





UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

FACULTAD DE ARQUITECTURA DISEÑO Y URBANISMO

CARRERA DE DISEÑO INDUSTRIAL

ALUMBRADO PÚBLICO: GENERADOR EÓLICO

AURELIANO HIGA
AGUSTIN SALLIES

Trabajo final del nivel V en el Taller de Diseño Industrial

Buenos Aires, 24 Noviembre de 2011

© 2011, Aureliano Higa, Agustin Sallies .



UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE ARQUITECTURA DISEÑO Y URBANISMO
CARRERA DE DISEÑO INDUSTRIAL

ALUMBRADO PÚBLICO: GENERADOR EÓLICO

AURELIANO HIGA
AGUSTIN SALLIES

Proyecto presentado con la colaboración de:

Tutor:

Ing. Industrial. Ignacio Juarez - Semtive

Colaboradores:

Ingeniero Industrial Juan Birnie

Técnico

Ingeniero Electrónico Alberto Catena

Para completar las exigencias del Trabajo Final de grado
de la Cátedra Taller de Diseño Industrial V.

Buenos Aires, 8 Noviembre de 2011.

A nuestras Familias,
amigos y compañeros,
NatGeo y Discovery Channel
que nos acompañaron.

AGRADECIMIENTO

Esta tesis se la queremos dedicar especialmente a los habitantes del globo que se detienen a leer por propio interés.

Agradecemos a nuestros tutores Semtive; Ignacio Juarez y Nicolás Canevaro por interesarse en el proyecto y compartir sus conocimientos libremente, a Alberto Catena a cargo del mantenimiento e instalación de alumbrado público, a Ignacio Vazquez por sus conocimientos en flujo eólico, a Kathleen Petty y Mauro Comito por guiarnos en la redacción de la tesis, y a Juani por toda su colaboración extracurricular.

A las familias Higa y Sallies por acompañarnos en todo este proceso, al grupo Alicia por todo su optimismo, a nuestros compañeros de cursada y al equipo docente de la cátedra Galán.

“Aunque el potencial de las energías renovables es muy alto, el consumo actual de energía en las sociedades occidentales es excesivo. Por ello es necesario crear un nuevo escenario energético en el que se impulse especialmente el ahorro y la eficiencia energética.”

INDICE

Dedicatoria	2
Agradecimientos	3
Indice De Figuras	5
Resumen	7

1. DESCRIPCION DE LA PROBLEMÁTICA

2. Análisis	9
- 2.1 Antecedentes	9
- 2.2 Estudio de campo	12
- 2.2.1 Turbinas eólicas	12
- 2.2.5 Iluminación LED	15
- 2.3 Trabajo de campo	16
3. Conclusiones del análisis	26
4. Propuesta proyectual	27
- 4.1 Desarrollo de la propuesta	30
- 4.1.1 Descripción del funcionamiento	30
- 4.1.2 Descripción del uso	31
- 4.1.3 Componentes del sistema	34
- 4.1.4 Microtrubina	35
- 4.1.5 Artefacto iluminación	36
- 4.1.6 Proceso de diseño	37
5. Marco legal	38
6. Conclusiones finales	39

2. FIGURAS

2.1 Fig. Lay out generador eléctrico	17
2.1.2 Fig. Luminarias Contaminantes	20
2.1.3 Fig. Luminarias No Contaminantes	20
2.1.4 Fig. Columnas Reglamentarias Alumbrado Público	22
2.1.5 Fig. Planos de Columnas Reglamentarias Alumbrado Público	23
2.1.6 Fig. Comportamiento de vientos en la ciudad	25
2.1.7 Fig. Fotomontaje Nocturno	32
2.1.8 Fig .Instalacion del sistema en Autopista Panamericana	33

INDICE

2.2 MAPAS

2.2.1 <i>Mapa del Potencial Eólico Argentino</i>	23
2.2.2 <i>Mapa del Granjas Eólicas existentes y proyectos</i>	24
2.2.3 <i>Tabla Comparativa entre luminarias LEDs y convencionales</i>	15

BIBLIOGRAFIA	49
--------------------	----

3. ANEXOS

Anexo A: LEY 26.190	40
---------------------------	----

RESÚMEN

El presente trabajo se desarrolló dentro del marco de la Cátedra Galán V, de la Carrera de Diseño Industrial de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de Buenos Aires, de acuerdo con los ejes estructurantes propuestos y desarrollados en dicha Cátedra. Se realizó un análisis sobre el alumbrado público abastecido por generadores eólicos en un contexto urbano, y la importancia que este cambio político estructural puede generar a nivel social, ambiental y económico. El viento es un fenómeno invisible que, en nuestro país, pocas veces manifiesta su potencial energético: podemos utilizarlo y evidenciarlo. Las autopistas resultan ser el espacio ideal para la implantación de un sistema de generadores de energía capaces de iluminar largas vías vehiculares. Además, por su densidad vehicular resulta ser un lugar estratégico de educación y concientización. Buscamos contribuir con el medio ambiente y que la gente racione el consumo de energía. El estudio se basó en información secundaria (trabajos técnicos, informes científicos, datos estadísticos, workshop) e información primaria (entrevistas productores, fabricantes, relevamiento de empresas dedicadas a la instalación y mantenimiento de alumbrado público).

Wind Seed es un sistema de alumbrado público para autopistas, que a su vez genera energía eléctrica a través de microturbinas eólicas.

1. DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

PROBLEMÁTICA

Introducción:

Nuestra preocupación surge de la inquietud de poder insertar generadores de energías alternativas en el contexto urbano. Encontramos a nivel nacional numerosos casos interesantes pero ninguno de ellos con aplicación en el mercado. Poder observar la fuente energía se convierte en un factor educativo de suma importancia para la sociedad y para crear conciencia en el ahorro de energía.

Muchos de los trabajos eran conceptos y trabajos de investigación. A medida que se profundizaba en ellos, observamos que la factibilidad era baja y en algunos casos nulos, ya sea por falta de tecnología existente, o inviable económicamente.

Un gran paso dimos como ciudadanos argentinos, obligados a cambiar nuestras lámparas de bajo consumo. Duplicamos la apuesta. Buscamos disminuir la cantidad de energía tomada de la red eléctrica para bajar el consumo eléctrico (en ciudades) y poder abastecer centros urbanos con energía eólica.

Erradicar centrales termoeléctricas

El 60% de la energía proviene de las centrales termoeléctricas, estas son instalaciones empleadas para la generación de energía eléctrica a partir de la energía liberada en forma de calor, normalmente mediante la combustión de combustibles fósiles como petróleo, gas natural o carbón.

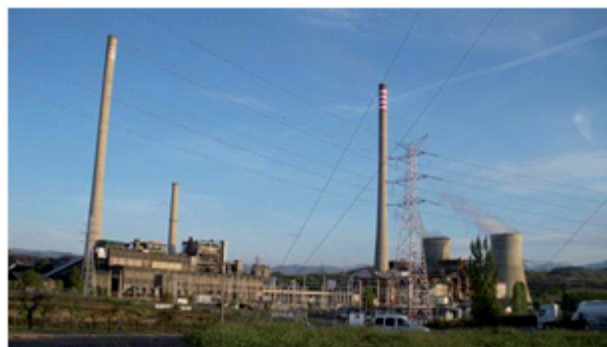
La emisión de residuos a la atmósfera y los propios procesos de combustión que se producen en las centrales térmicas tienen una incidencia sobre el medio ambiente.

El problema de la contaminación es máximo en el caso de las centrales termoeléctricas convencionales que utilizan como combustible carbón. Además, la combustión del carbón tiene como consecuencia la emisión de partículas y ácidos de azufre que contaminan en gran medida la atmósfera.

El desarrollo de las energías renovables tiene su origen en las crisis del petróleo de la década de 1970, cuando la sociedad empezó a tomar conciencia de que los recursos fósiles se agotarían algún día. Desde entonces, el problema de la energía ha ido adquiriendo mayores dimensiones.

El uso de combustibles fósiles (carbón y petróleo fundamentalmente) no se ajusta a la idea de un desarrollo sostenible. Son numerosos los efectos negativos que su uso provoca tanto en la calidad del aire como en la salud pública, además del agravante problema del calentamiento del planeta.

Aunque el potencial de las energías renovables es muy alto, el consumo actual de energía en las sociedades occidentales es excesivo. Por ello es necesario crear un nuevo escenario energético en el que se impulse especialmente el ahorro y la eficiencia energética.



2. ANÁLISIS

Concepts

2.1 ANTECEDENTES



El parque eólico, que sería instalado por la recién creada empresa municipal EEM (Energías Eólicas Madrileñas), contaría con 57 aerogeneradores con una potencia unitaria de 660 kw, lo que suministrará una potencia total de 37,62 MW. Su instalación comenzaría a realizarse en las próximas semanas y se esperaba que esté en pleno funcionamiento para la primavera de 2011.

Según palabras del alcalde, Alberto Ruiz-Gallardón "La energía eólica producida ayudará a disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero y servirá para suministrar la electricidad al 40% de los hogares madrileños".

Conceptualmente nos parece muy interesante poder percibir el poder de la energía eólica, pero vemos en este proyecto una falta de sensibilidad con el usuario. El principal problema de estas turbinas es la contaminación sonora que provocan.

Si bien se busca evidenciar una ideología ecológica existe una desintegración total del sistema.

Concepts

Conceptualmente resulta muy interesante la propuesta, pero no creemos que sea la mejor forma de aprovechar el flujo eólico.

El funcionamiento de este sistema no resultaría agradable a los usuarios, ya que presenta una imagen muy agresiva.

Cabe destacar que se trata de una turbina de eje vertical que se encuentra acostada, esto es totalmente disfuncional ya que el beneficio de esta tipología reside en su capacidad para captar vientos de múltiples direcciones, cualidad que se ve totalmente nulificada en esta situación.



Tipología de hélices: Darrieus

Locacion: Arizona State University

Velocidad: 70 mp

Energía 9600 kwatts por año

Este caso resulta interesante por la peculiar forma en que se buscó integrar las turbinas al contexto urbano. Resulta un poco más cálido verlas dispuestas bajo la forma de árboles, estructuras orgánicas; no es a lo que estamos acostumbrados. Si bien es plenamente un concept, y difícilmente funcionaría de forma eficiente, guarda un mensaje muy importante en cuanto a la sensibilidad que se debe tener a la hora de incorporar nuevos agentes dentro de un espacio en el que convivimos y transitamos día a día.



Concepts



El proyecto fue presentado por TAK Studio's y consiste en un sistema de alumbrado público que emplearía el flujo de aire generado por los vehículos al transitar por las avenidas. El sistema alimentaría las luminarias y enviare electricidad a la red eléctrica. El proyecto si bien fue finalista en el concurso Greener Gadgets Conference de Nueva York, no es una idea nueva ya que existen referentes del 2007.

TAK Studio tuvo una gran sensibilidad para diseñar desde el macro como se iba a percibir entre sistema. Conceptualmente resulta muy interesante e innovador, pero funcionalmente resulta poco eficiente por la tipología de aspas utilizada y sobre todo por el flujo eólico generado por los autos. Ponemos en crisis el funcionamiento de este dispositivo pero resulta vanguardista.

Además, dudamos de la potencia real que pueda tener esa tipología de generadores como para iluminar tanto las hélices como las luminarias.

2.2 ESTUDIO DE CAMPO

2.2.1 TURBINAS EÓLICAS

La turbina eólica convierte la energía del viento en energía mecánica, la cual acciona un generador que produce energía eléctrica.

Existen tres niveles distintos de generación de energía eólica:

- “Maxi” eólica
- “Mini” eólica
- “Micro” eólica

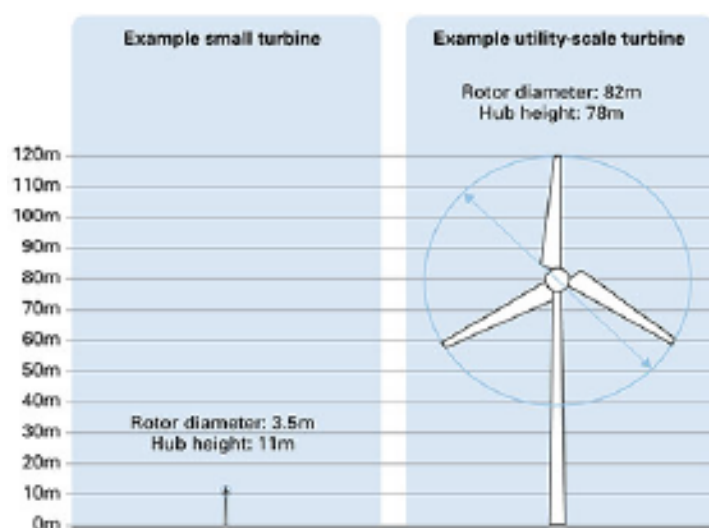
. El caso de la “Maxi” eólica es el más conocido y difundido hasta el momento. Se trata de las grandes plantaciones de aerogeneradores en cadenas montañosas y entornos naturales. Son las de mayor potencia, dimensiones y características. Producen grandes cantidades de energía, llegando a generar cada una de estas entre 50 Kw y varios Mw. Son grandes contaminantes a nivel sonoro.

. En el otro extremo, la “Micro” eólica es el sistema de menor potencia y dimensiones. Dada su pequeña envergadura, es la que suele aplicarse a nivel doméstico o para instalaciones de tamaño reducido.

. Finalmente, la “Mini” eólica es la que se sitúa entre la “Maxi” y la “Micro”. Las instalaciones “Mini” generan una producción energética mayor que las “Micro” y menor que las “Maxi”, esta característica las convierte en adecuadas tanto para vender la energía que producen como para utilizarla en sistemas autónomos.

ELECCIÓN DE MICROTURBINAS

La producción de energía eléctrica a través del viento normalmente se asocia con la imagen de numerosos y grandes aerogeneradores que se encuentran formando los denominados parques eólicos. Sin embargo, también se pueden utilizar instalaciones eólicas de pequeño tamaño para dicho fin. Acostumbrados a las grandes turbinas eólicas, es fácil olvidar el papel tan importante que desempeñan los aerogeneradores pequeños. La potencia de estas máquinas oscila desde apenas unos kilovatios hasta el



centenar, y resultan tremendamente útiles en casas aisladas, granjas, campings, sistemas de comunicación y otras aplicaciones para el autoconsumo, pero son muy pocos los usuarios con equipos conectados a red. Estas instalaciones consisten en pequeños aerogeneradores, también llamados aerogeneradores de baja potencia y aunque en su mayoría y a nivel doméstico son instalaciones de no más de 10 kW

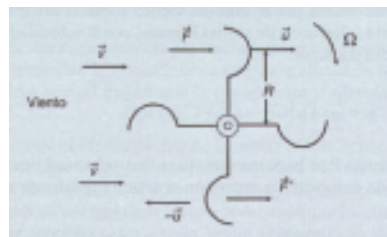
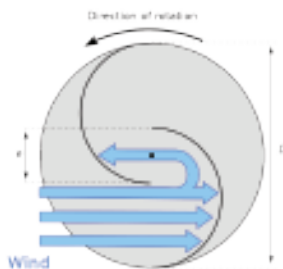
Debido a su tamaño reducido son las indicadas para insertarse en el espacio urbano.

TIPOLOGÍAS DE MICROTURBINA EÓLICA

Dependiendo de la posición del eje de giro de los aerogeneradores respecto a la dirección del viento, los aerogeneradores se pueden clasificar en dos grandes grupos: Eje Vertical y Eje Horizontal.

EJE VERTICAL (VAWT) - SAVONIUS

Consiste en 2 o más filas de semicilindros colocados opuestamente, trabaja en velocidades de viento muy bajas y posee buenas características aerodinámicas para el autoarranque y autorregulación.



EJE VERTICAL (VAWT) - DARRIEUS

Compuesto por 2 o 3 palas de forma ovalada de perfil aerodinámico, posee características similares a las turbinas de eje horizontal pero con menor potencia y presentando un par de arranque muy pequeño.

EJE HORIZONTAL (HAWT)

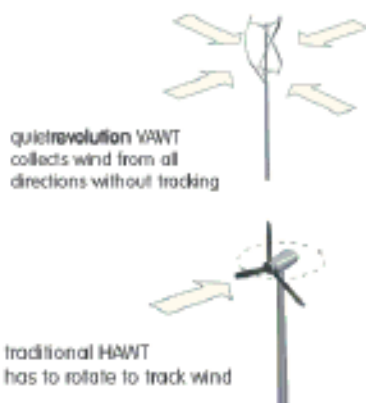
El eje de rotación es paralelo a la dirección del viento, similar a la de los clásicos molinos de viento.

Clasificación:

- . Lentos: nº alto de palas, no apto para producción de electricidad.
- . Intermedios: entre 3 y 6 palas, para condiciones de viento no muy favorables, de pequeña potencia.
- . Rápidos: 3 palas, par de arranque pequeño, genera grandes potencias a partir desde 1Kw hasta Mw.

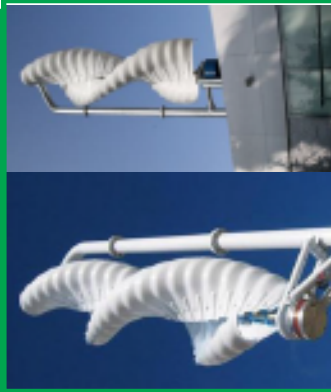
COMPARATIVA VAWT - HAWT

Para un entorno urbano es ideal la turbina de eje vertical, específicamente la Savonius:



- . Debido a su simetría vertical, no necesitan sistemas de orientación para alinear el eje de la turbina con la dirección del viento.
- . Capta vientos de diferentes direcciones
- . Su mantenimiento es más sencillo, dada su poca altura con respecto al suelo.
- . En el caso de que se trabaje a velocidad constante, no es necesario incorporar ningún mecanismo de cambio de paso
- . Menos ruido. . Menor coste de instalación. . Mantenimiento más sencillo.

SAVONIUS



Altura: a partir de 60 cm sobre el nivel del techo
Dimensiones: 1.21m W x 2.65m H
Energía producida: 2.0 kW
Cut-in Speed: 10 nudos
Velocidad Óptima: 15 nudos
Design Life - 30 years
<http://www.helixwind.com/>



Altura: a partir de 60 cm sobre el nivel del techo
Dimensiones: 1.21m W x 2.65m H
Energía producida: 2.0 kW
Cut-in Speed: 10 nudos
Velocidad Óptima: 15 nudos
Design Life - 30 years
<http://www.helixwind.com/>



NEMOI S

Industria Argentina (tutores)

Tamaño: 60cm diámetro, 90cm de alto.
Potencia mensual en kw: 36
Rango de viento: 7 km/h (2 m/s) a 120 km/h (35 m/s)
Tiempo de uso: Al calcular con el viento promedio diario, se supone 100%.
 Varía dependiendo del viento diario.



NEMOI M

Industria Argentina (tutores)

Tamaño: 80cm diámetro, 120cm de alto.
Potencia mensual en kw: 144
Rango de viento: 7 km/h (2 m/s) a 120 km/h (35 m/s)
Tiempo de uso: Al calcular con el viento promedio diario, se supone 100%.
 Varía dependiendo del viento diario.



NEMOI L

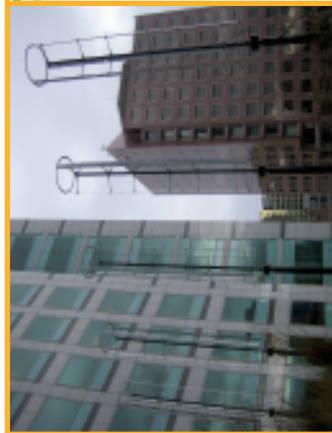
Industria Argentina (tutores)

Tamaño: 100cm diámetro, 150cm de alto.
Potencia mensual en kw: 324
Rango de viento: 7 km/h (2 m/s) a 120 km/h (35 m/s)
Tiempo de uso: Al calcular con el viento promedio diario, se supone 100%.
 Varía dependiendo del viento diario.

DARRIEUS



Altura: 6m
Peso: 95kg
Díámetro: 1.75m
Velocidad de Viento ideal : 11 nudos
Energía producida: 1000 W/h
 Certificado en 2008 para U.S. y Canada
<http://ctturbine002.com>

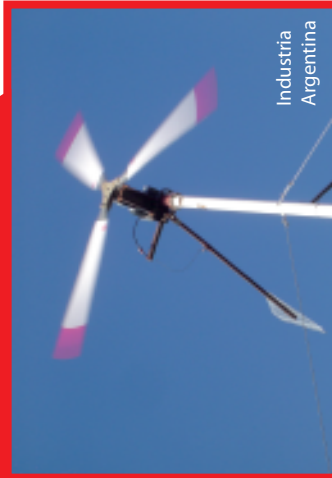


Altura: 9m
Díámetro: 0.6m
Velocidad de Viento ideal : 23 nudos
Energía producida: 2000 W/h in 12.5 mph (promedio: 1.2 kW)
 Certificado en 2008 para U.S. y Canada
<http://www.windspireenergy.com>



Altura: 5.4m
Díámetro: 1.30m
Peso: 80kg
Velocidad Óptima 22 nudos
Energía producida: 500 W/h
Nivel auditivo: 32 dB
www.fsturbines.com

EJE HORIZONTAL



Altura: 10m
Díámetro: 2.80m
Peso: 80kg
Velocidad Óptima 25 nudos
Energía producida: 1200 W/h
Nivel auditivo: 32 dB
www.alpgroup.com.ar

Relevamiento de modelos existentes en el mercado, distintas tipologías

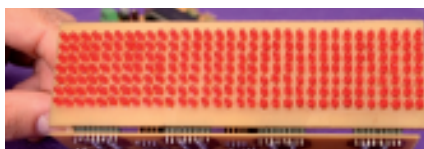
2.2.2 ILUMINACIÓN LED

Los LED ofrecen muchas ventajas frente a las bombillas tradicionales. La importancia de dichas ventajas dependerá de su aplicación específica, pero incluyen:



Ventajas en general:

- Larga duración (50.000 horas).
- Bajo coste de mantenimiento.
- Más eficiencia que las lámparas incandescentes y las halógenas.
- Emisión directa de luces de colores sin necesidad de filtros.
- Luz direccionada para sistemas más eficaces.
- Iluminación fuerte, a prueba de vibraciones.



Ventajas medioambientales:

- Sin mercurio
- Sin irradiaciones de infrarrojos o ultravioletas en la luz

Análisis comparativa entre Luminarias LED y Luminarias convencionales:

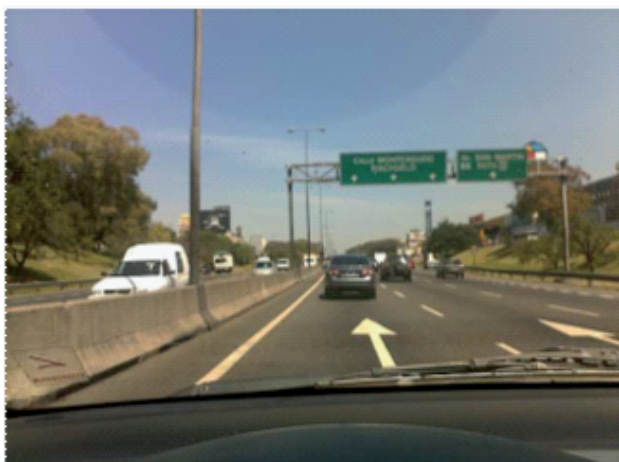
Comparación integrada del Rendimiento

Item	Lámpara de Sodio de Alta Presión	Luminaria LedLightPro
Rendimiento fotométrico	Malo	Excelente
Rendimiento Radiador	Malo	Excelente
Rendimiento eléctrico	Descargas peligrosas (Alto Voltaje)	Seguro (Bajo Voltaje)
Vida útil	Corta (5.000 hrs.)	Muy larga (>50.000 hrs.)
Consumo de Suministro de Poder	Demasiado alto	Bastante bajo
Eficiencia óptica	Baja (< 60%)	Alta (>90%)
Contaminación lumínica	Muy seria	No
Generación de Calor	Fuerte (>300°C)	Fuente de Luz fría (<60°C)
Oscurecimiento de pantalla	En poco tiempo (Absorción de Polvo)	No (Anti-estática)
Amarillamiento de pantalla	Muy fuerte	No
Contaminación ambiental	Contaminación con Plomo etc.	No contamina (Sello Verde Ambiental)
Costos de Mantención	Alto	Bastante bajo
Cuerpo Luminaria	Muy grande	Aparencia delgada
Peso Luminaria	Pesado	Liviano
Relación Costo - Eficiencia	Malo	Alto
Rendimiento integral	Malo	Excelente

2.2.3 Tabla Comparativa entre luminarias leds y convencionales

2.3 TRABAJO DE CAMPO

Componentes



Iluminacion Autopistas Gral Paz.

Art Iluminacion: Fig 2

Altura: 13 mts.

Dimensiones brazo : 1500mm



Art Iluminacion: para postes de madera

Material: Plastico Termoformado

Peso: 7 kgs.

Dimensiones brazo : 750mm



Columna Alumbrado Publico

Ubicacion: Juan B Justo y Av Santa Fe

Altura: 7 mts.

Base: 180mm

Prof base: 1mt.

Conexion red



Fig 2

Art Iluminacion para columnas hierro

Material: Inyeccion AluminioPeso: 25kgs.

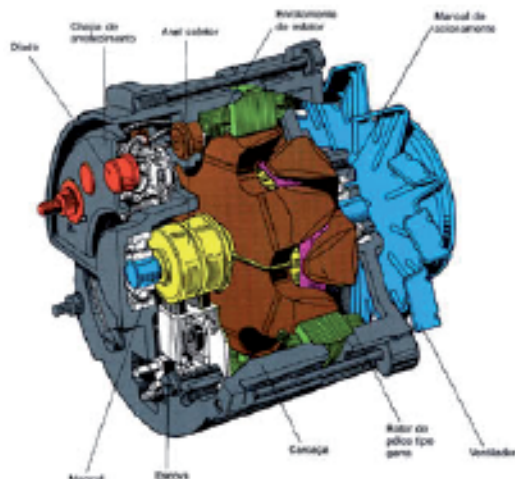
Dimensiones: 700mm x 350mm

Elementos del sistema



Generador Eléctrico Instalado por Semtive

Proveedor: Semtive.



2.1 Fig. lay out generador eléctrico

Función:

Un generador eléctrico es un dispositivo capaz de mantener una diferencia de potencial eléctrico entre dos de sus puntos transformando la energía mecánica en eléctrica.

Aunque la corriente generada es corriente alterna, puede ser rectificada para obtener una corriente continua.



Inversor corriente DC/AC

Proveedor: Semtive

Altura: 280 mm

Ancho: 170 mm

Prof. 100 mm

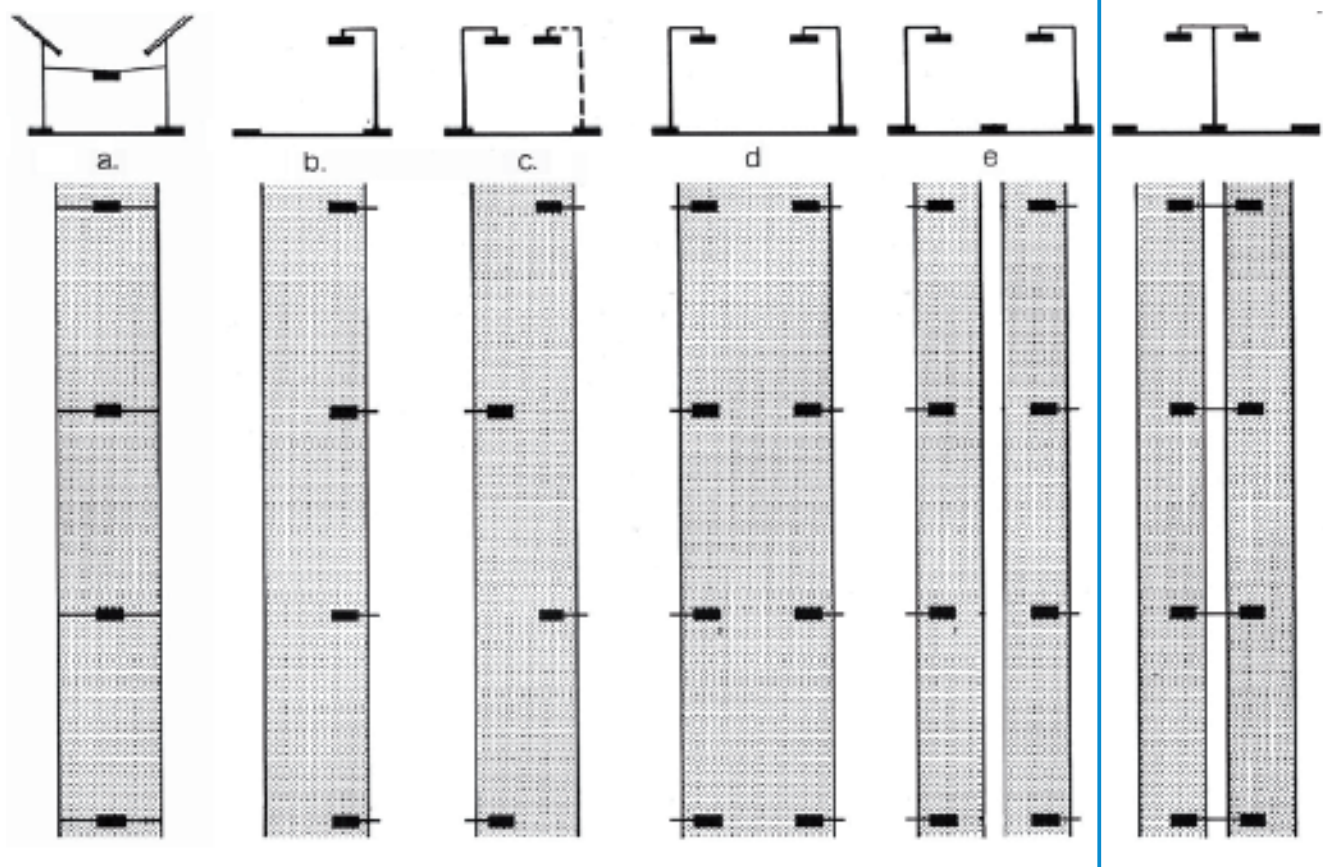
Prof base: 1mt.

Función:

La función de un inversor es cambiar un voltaje de entrada de corriente continua a un voltaje simétrico de salida de corriente alterna, con la magnitud y frecuencia deseada. Entre otras aplicaciones, los inversores se utilizan para convertir la corriente continua generada por las turbinas eólicas en corriente alterna y de esta manera poder ser inyectados en la red eléctrica o usados en instalaciones eléctricas aisladas.

Principales geometrías de instalaciones de iluminación vial

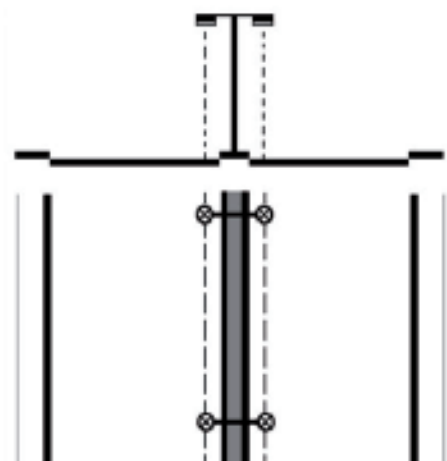
Central Bilateral



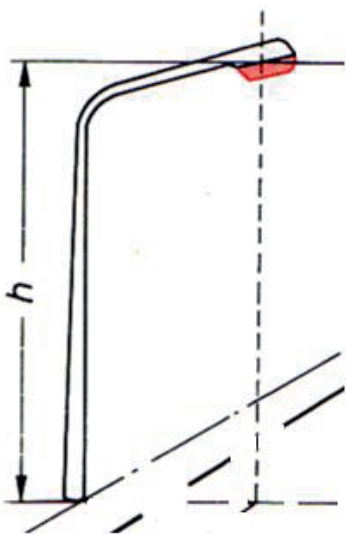
— Instalación de iluminación vial seleccionada teniendo en cuenta los costos de mantenimiento y la altura alcanzada.

Central Bilateral

Se logra una buena guía visual debido a la ubicación de las luminarias en una sola línea.



Alturas de montaje



La altura de montaje h tiene una gran influencia sobre la calidad de la iluminación y sobre los costos, Por ejemplo, si $h \geq 9$ m,

Ventajas:

- mejores uniformidades de L y E ,
- menor deslumbramiento, posibilitando emplear lámparas de mayor flujo,
- mayor separación entre luminarias, con reducción de la cantidad de luminarias por Km y del costo inicial de la instalación.

Desventajas:

- mantenimiento más difícil y caro,
- mayor cantidad de flujo luminoso fuera del área útil a iluminar, columnas más caras.

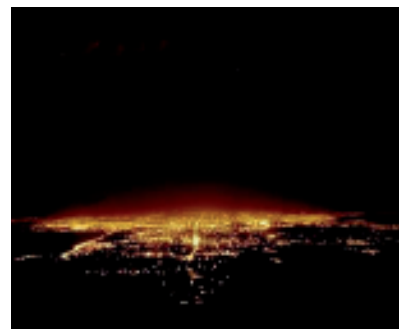
Alturas de montaje de luminarias y flujo luminoso

Altura de la luminaria recomendable en función del flujo luminoso de la lámpara:

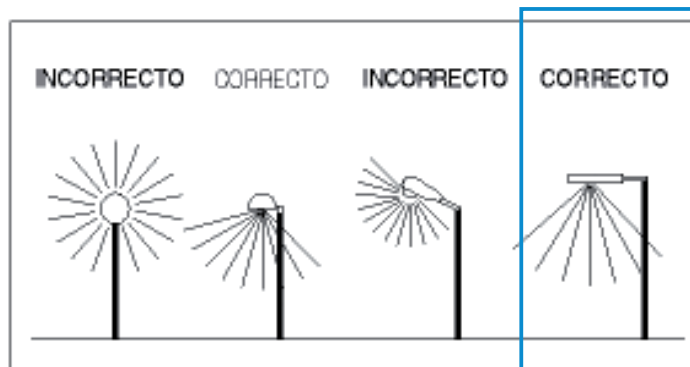
Flujo luminoso de la lámpara (lm)	Altura máxima de la luminaria (m)
$3.000 \leq \Phi < 10.000$	$5 \leq h < 8$
$10.000 \leq \Phi < 30.000$	$8 \leq h < 10$
$30.000 \leq \Phi < 60.000$	$10 \leq h < 12$
$\Phi \geq 60.000$	$h \geq 12$

Polución Lumínica Urbana

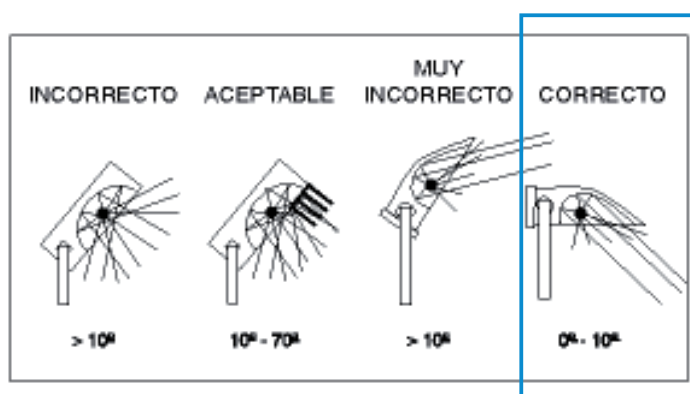
Podemos definirla como la luz que se emite al cielo desde los sistemas de alumbrado artificial (alumbrado público, residencial y comercial) y se difunde en la atmósfera, generando una iluminación deficiente y un gasto energético inútil.



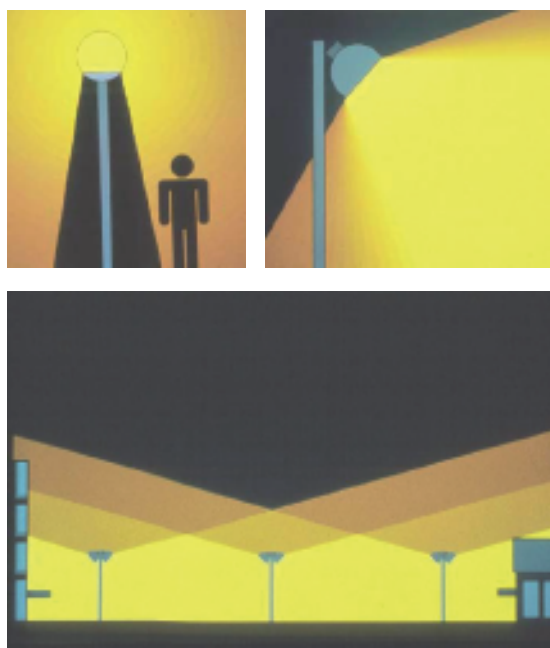
Utilizar equipos especialmente diseñados de modo que una vez instalados minimicen la luz esparcida cerca o sobre el plano horizontal:



Se recomienda utilizar luminarias con haces asimétricos que permitan mantener su cierre frontal paralelo o casi paralelo a la superficie que se quiere iluminar:

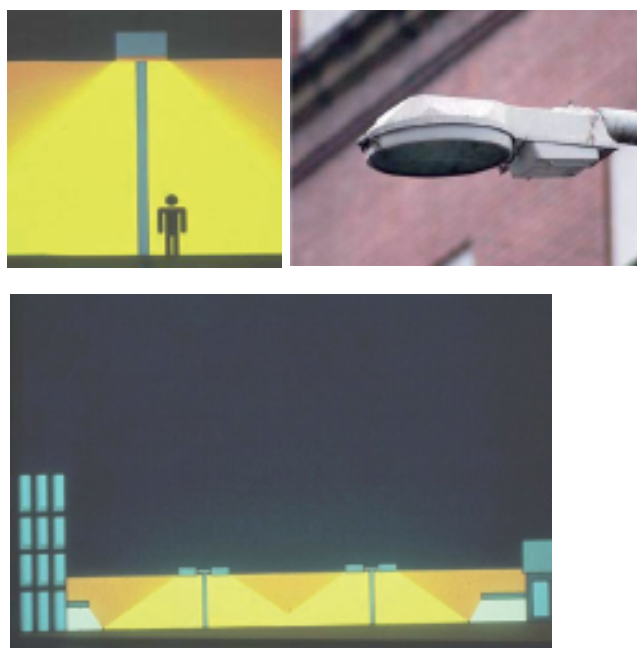


Luminarias Contaminantes:



2.1.2 Fig. Luminarias Contaminantes

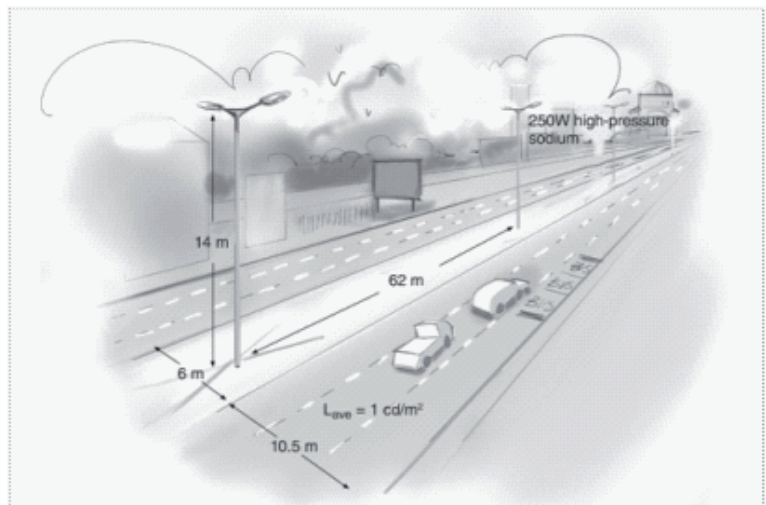
Luminarias No Contaminantes:



2.1.3 Fig. Luminarias No Contaminantes

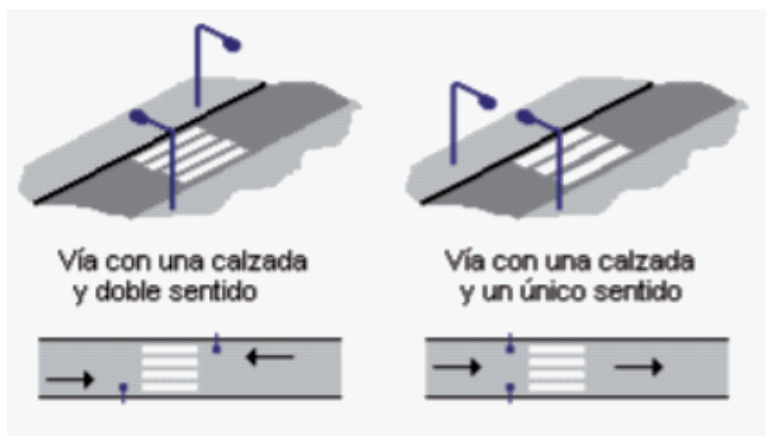
MANTENIMIENTO

Debido a los elevados costos de mantenimiento y las consecuencias que genera en el flujo vehicular, resulta ser beneficioso colocar los postes de alumbrado público en el centro de los caminos, para alumbrar ambos lados.

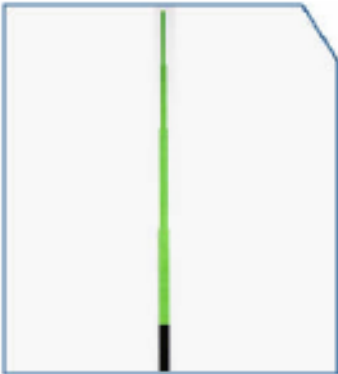


A la hora de realizar el mantenimiento en las luminarias de un sólo brazo, se debe cortar un carril para el mantenimiento correspondiente, y posteriormente el otro para operar en el artefacto opuesto.

Este procedimiento genera tránsito interrumpido y un elevado costo de mantenimiento, teniendo en cuenta que el alquiler de los vehículos correspondientes asciende a unos \$13.000 diarios para autopistas y \$3.000 diarios para calles



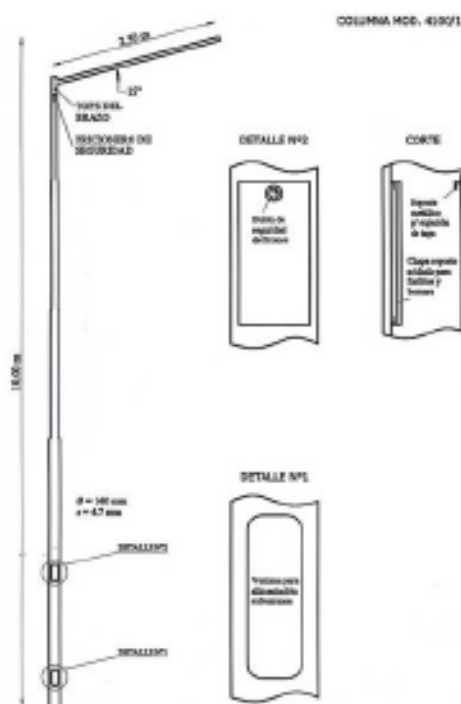
COLUMNAS NORMALIZADAS ALUMBRADO PUBLICO



Columna para alumbrado

MODELO	ALTURA LIBRE MTRS.	LONG. EMPOTRAMIENTO CM.	DIAMETRO BASE MM.	DIAMETRO CIMA MM.
R- 404/1	4	0,80	114	60
R- 404/2	4	0,80	140	60
R- 504/1	5	0,80	114	60
R- 504/2	5	0,80	140	60
R- 604/1	6	0,80	114	60
R- 604/2	6	0,80	140	60
R- 704/1	7	0,80	114	60
R- 704/2	7	0,80	140	60
R- 804/1	8	0,80	114	60
R- 804/2	8	0,80	140	76
R- 804/3	8	0,80	140	76
R- 804/4	8	0,80	168	60
R- 904/1	9	0,90	114	60
R- 904/2	9	0,90	140	76
R- 904/3	9	0,90	140	76
R- 904/4	9	0,90	168	90
R- 1004/1	10	1,00	168	60
R- 1004/2	10	1,00	114	60
R- 1004/3	10	1,00	140	76
R- 1004/4	10	1,00	140	76
R- 1004/5	10	1,00	168	90
R- 1104/1	11	1,10	168	76
R- 1104/2	11	1,10	140	76
R- 1104/3	11	1,10	168	90
R- 1204/1	12	1,20	168	76
R- 1204/2	12	1,20	140	76
R- 1204/3	12	1,20	168	90
R- 1304/1	13	1,30	168	76
R- 1304/2	13	1,30	168	90

2.1.4 Fig. Columnas Reglamentarias Alumbrado Publico

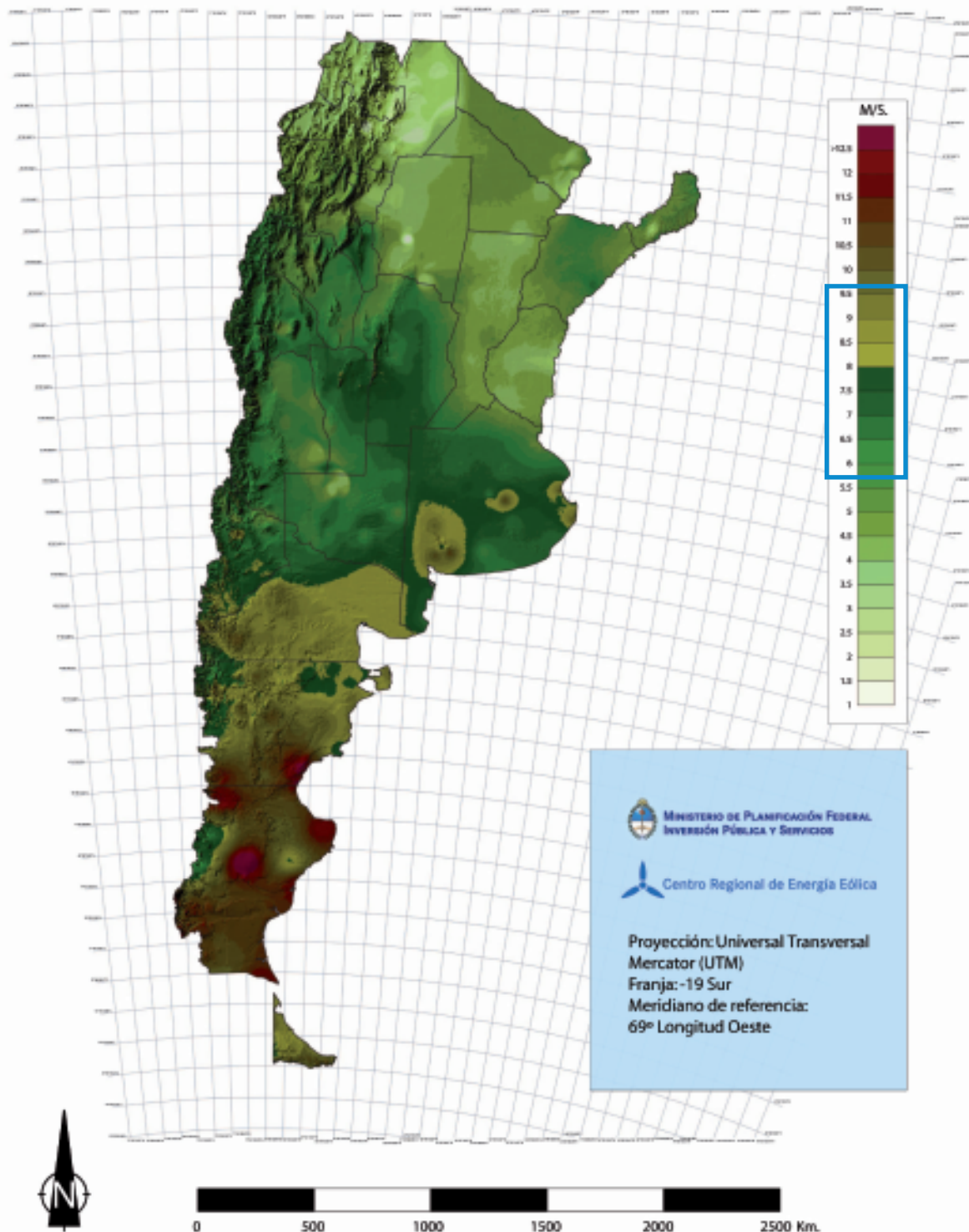


2.1.5 Fig. Planos de Columnas Reglamentarias Alumbrado Publico

COMPORTAMIENTO EÓLICO

PLAN ESTRATEGICO NACIONAL DE ENERGIA EOLICA

Mapa del Potencial Eólico Argentino
Velocidad media anual del viento a 50mts de altura sobre el terreno



2.2.1 Mapa del Potencial Eólico Argentino

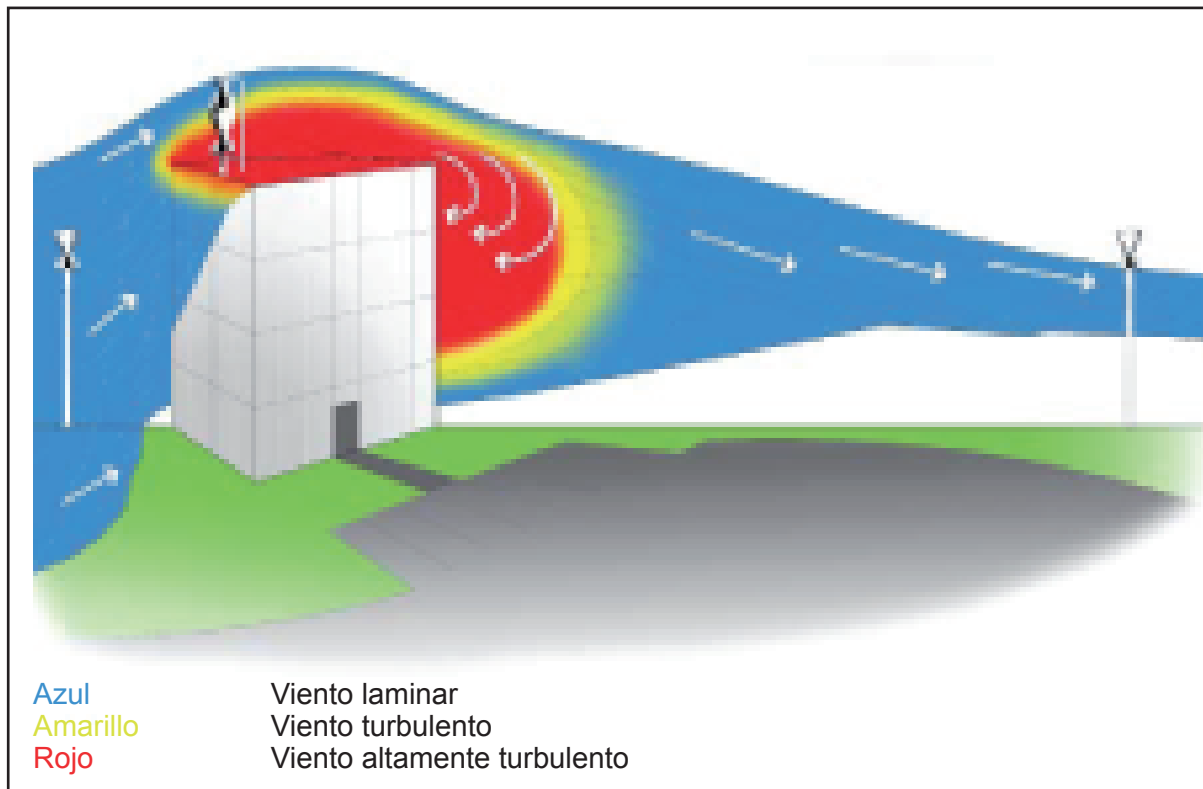


Mapa de Granjas Eólicas Existentes y Proyectos en Danza



© Cámara Argentina de Energías Renovables 2009

2.2.2 Mapa de Granjas Eólicas Existentes y proyectos



2.1.6 Fig. Comportamiento de vientos en la ciudad

3. CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS

Con todo lo investigado y analizado concluimos que los concepts resultaron ser interesantes como disparadores de nuevas ideas y como elementos concientizadores. Buscan cambiar las conductas sociales rompiendo con el paradigma vigente. Vemos en ellos un mensaje muy fuerte que no se ve acompañado del diseño, la factibilidad y la integracion al espacio urbano. Los antecedentes nos dieron un punto de partida para entender cual es el estado de arte del diseño, en que punto nos encontramos hoy parados frente a esta problematica. Nos ayudaron a entender como proyectaríamos nuestro macro entorno, como se vería el mundo cuando la unica energia sea sostenible.

Por otro lado, encontramos que las microturbinas de eje vertical de tipología savonius resultan ser las mas aptas para el contexto urbano por ser las que mayor rango de viento admiten. Están diseñadas para un correcto funcionamiento bajo un régimen de flujo turbulento.

Las columnas de alumbrado público del tipo "central bilateral" resultan ser las mas eficientes en lo que respecta a mantenimiento en términos económicos.

A su vez, debido a los elevados costos de mantenimiento las luminarias deben contemplar un optimo acceso a los elementos a reparar / intercambiar, para lograr realizar las tareas en el menor tiempo posible. Pensamos que un sistema de encastras (eliminar herramientas externas) puede ser una decisión acertada.



PROPUESTA PROYECTUAL

4. PROPUESTA PROYECTUAL

- OBJETIVOS**
- Con este proyecto no pretendemos independizarnos del sistema eléctrico, sino que buscamos aumentar la independencia, el ahorro energético y que la producción de energía obtenida por la quema disminuya progresivamente.
 - Disminuir el consumo de energía de la red eléctrica en la ciudad a través de la implementación de turbinas eólicas en espacios urbanos.
 - Proveer a la ciudad de energía eólica para el abastecimiento de iluminación urbana.

- ESTRATEGIA**
- W-Seed funcionara bajo el Concepto Google: el reconocido buscador está comprendido por pequeños ordenadores de poca potencia que conforman una gran red de servidores, en lugar de un único gran ordenador. Planteamos incorporar este concepto a nuestros generadores.
 - En contraposición a los grandes centros aislados de producción de energía, proponemos establecer una gran red de pequeños generadores, integrado al espacio urbano.

- HIPÓTESIS FUNCIONAL**
- Detectamos en el contexto de autopistas un esquema ideal para el funcionamiento de una gran red de generadores.
 - Los artefactos de iluminación conforman una gran red de postes, alineados uno detrás del otro como una constitución sistemática.
 - Los postes poseen la altura apropiada para el funcionamiento de las microturbinas, así mismo se encuentran ubicadas en una zona despejada dentro de la ciudad donde no encontramos obstáculos para los vientos.

- HIPÓTESIS SIMBÓLICA**
- Pocas veces uno se pregunta de donde proviene la electricidad que consumimos. Creemos que la presencia de estos aerogeneradores en la ciudad generarían una concientización indirecta en los habitantes. No sería lo mismo si tuviéramos una granja eólica a kilómetros de distancia.
 - Somos concientes de que estos dispositivos pasarían a ser un integrante más dentro de la flora y fauna de la ciudad, por eso decidimos darle una imagen simple y sobria, manteniendo el lenguaje base de otros elementos del espacio urbano.
 - Buscamos darle al producto una imagen moderna y hi tech, transmitiendo un concepto de vanguardia y modernidad, acorde al grado de innovación que conlleva el mismo.

HIPÓTESIS TECNOLÓGICA

A partir de la investigación definimos los parámetros tecnológicos de nuestra turbina, la tipología, materiales, tecnología a utilizar. Debido a los costos de mantenimiento necesitamos tecnología de punta para poder facilitar el cambio de piezas, leds, fuentes, etc.

- Consideramos que los generadores de aspas verticales resultan ser los de mejor rendimiento, teniendo en cuenta su rango de vientos potenciales y la captación de vientos turbulentos multidireccionales.

- Tanto las hélices como los artefactos de iluminación deben estar realizados en materiales resistentes a la intemperie y temperaturas extremas.

- El sistema debe poder adaptarse a las distintas oportunidades que ofrece el espacio urbano.

ACTORES INSTITUCIONALES

El proyecto tiene como protagonistas a los ciudadanos, quienes serán los que transitarán las autopistas, y como principal actor al gobierno de la Ciudad o Nacional, Municipios, Autopistas concesionadas.

Al adquirir este sistema de alumbrado abastecido por generadores eólicos, el Gobierno no solo está generando un ahorro en electricidad, sino que esta por un lado contribuyendo con el medio ambiente, por otro lado promoviendo educación y concientización.



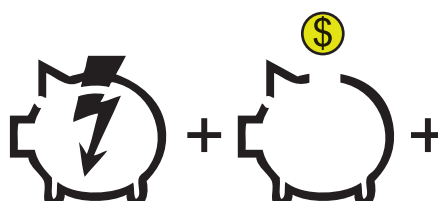
gobBsAs



Buenos Aires
Gobierno de la Ciudad



**Autopista
del Oeste**

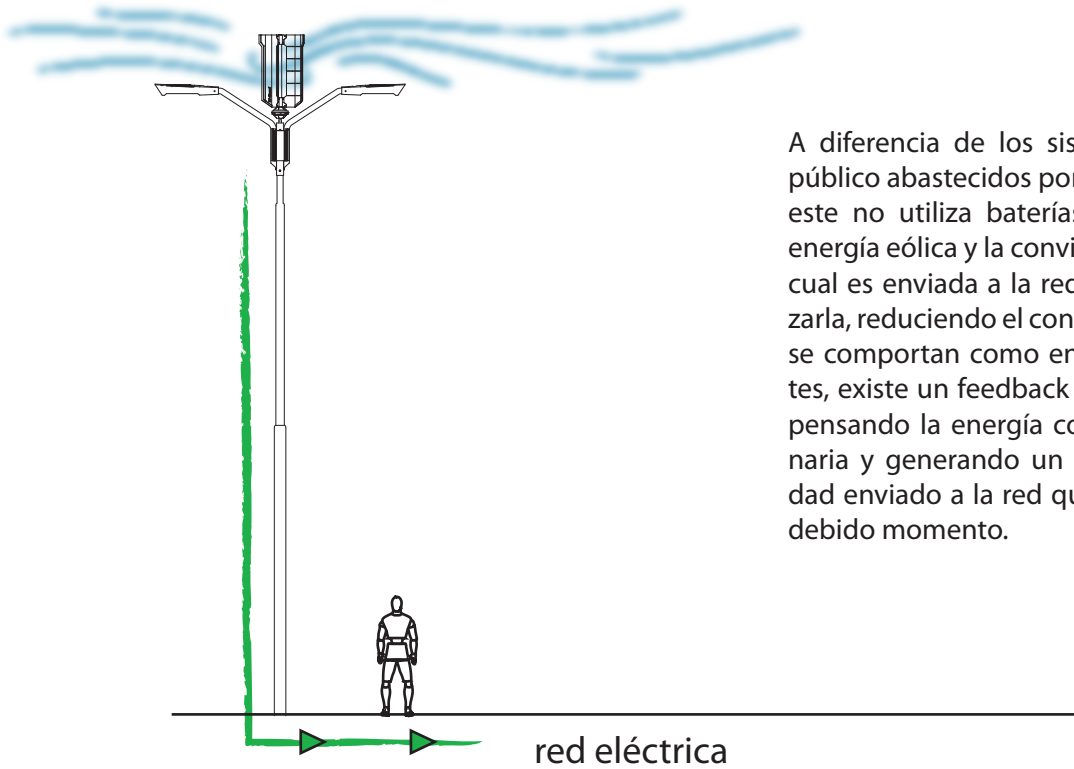


**Concientización
Educación**

4.1 DESARROLLO DE LA PROPUESTA

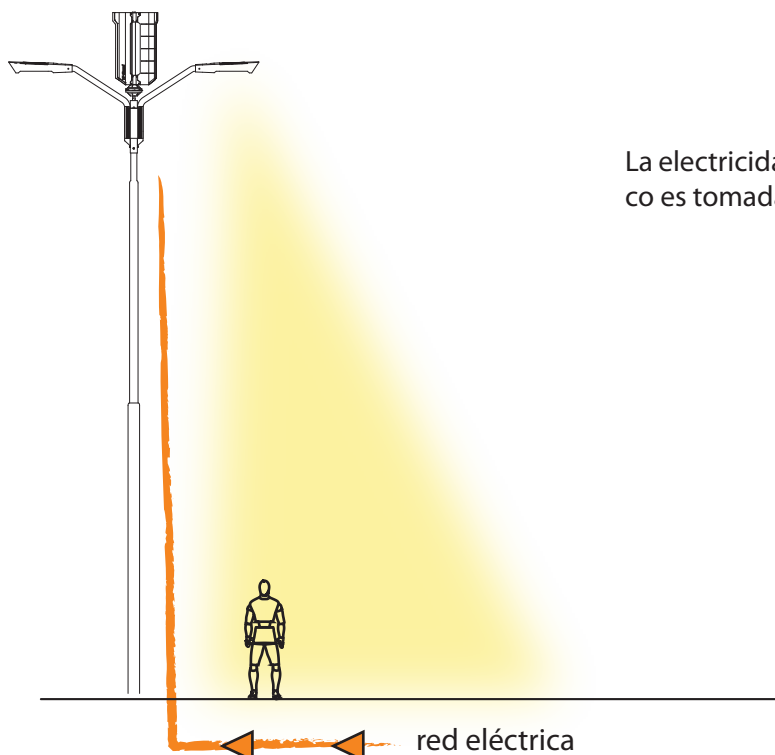
4.1.1 DESCRIPCION DEL FUNCIONAMIENTO.

. Generador



A diferencia de los sistemas de alumbrado público abastecidos por energías alternativas, este no utiliza baterías. El sistema toma la energía eólica y la convierte en electricidad, la cual es enviada a la red eléctrica para reutilizarla, reduciendo el consumo eléctrico. Si bien se comportan como entidades independientes, existe un feedback entre las partes, compensando la energía consumida por la luminaria y generando un adicional de electricidad enviado a la red que será utilizada en su debido momento.

.Iluminación



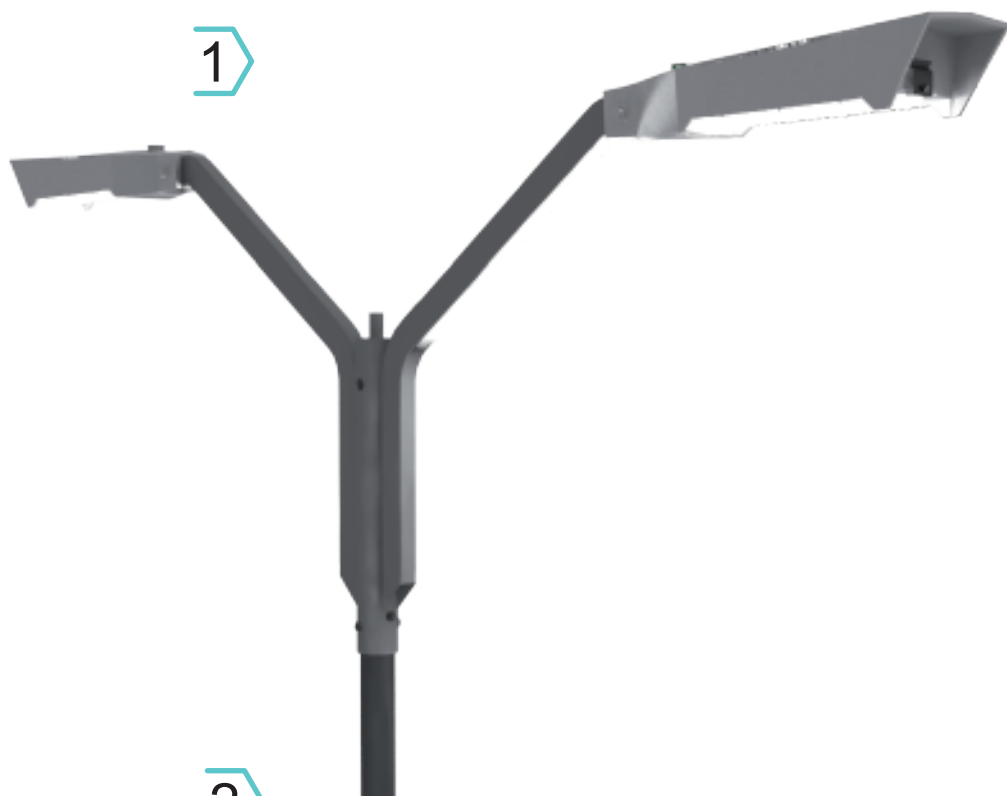
La electricidad empleada por el sistema lumínico es tomada de la red eléctrica.

4.1.2 DESCRIPCION DE USO.

Versatilidad del producto

El sistema contempla dos instancias de uso. Como primer cambio (urgente), planteamos reemplazar los capuchones existentes por este nuevo sistema de iluminación por leds (reduciendo hasta un 50% del consumo).

1



instancia 1

El diseño del capuchon se adapta a todos las columnas de alumbrado público existente (76 mm).

2



instancia 2

Somos conscientes de la elevada inversión inicial que se necesita por parte del Estado, pero debemos recordar que el sistema es una gran red de generación de energía.



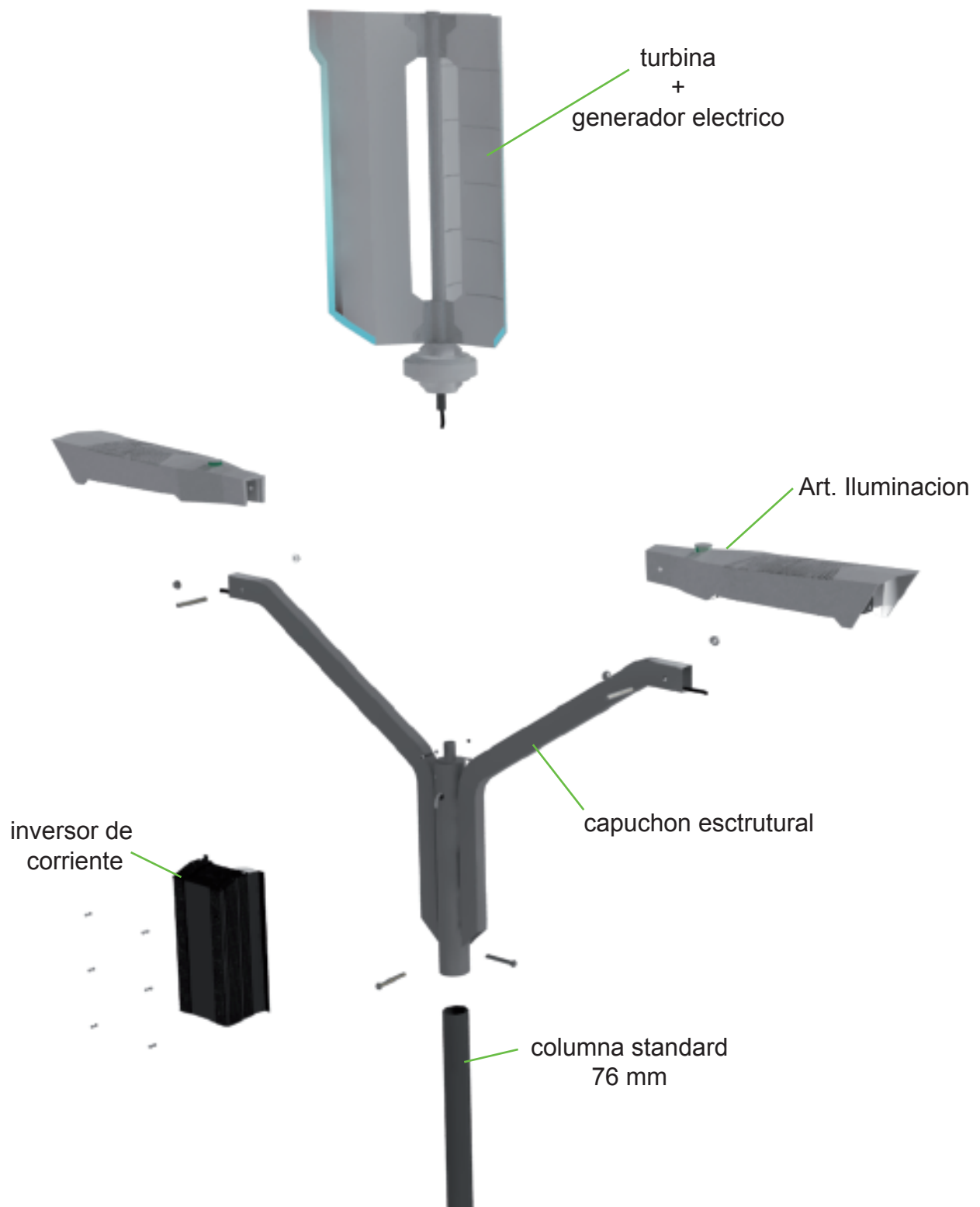
2.1.7 Fig. Fotomontaje nocturno



2.1.8 Fig. Instalación del sistema en Autopista Panamericana

4.1.3 COMPONENTES DEL SISTEMA

LAY OUT



4.1.4 MICROTURBINA

- MICROTURBINA DE EJE VERTICAL SAVONIUS
- AHORRO DE ESPACIO EN ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE
- ENSAMBLE PREVIO A LA COLOCACIÓN EN EL POSTE
- ASPAS INTERCAMBIABLES CADA 4 AÑOS DE UTILIZACIÓN

- CARACTERÍSTICAS:

POTENCIA: 200 Wh
VIENTO MÁX.: 2.8 m/s
VIENTO MÍN.: 40 m/s
PESO: 12 Kg
DIM.: 65 cm x 90 cm



4.1.5 ARTEFACTO ILUMINACIÓN

CARACTERÍSTICAS

CONSUMO: 75 Wh

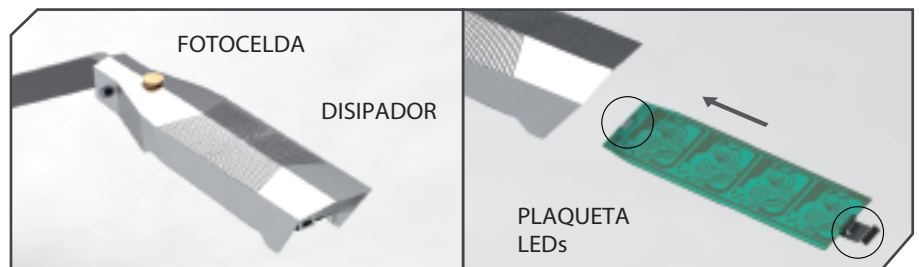
F. LUMINOSO: 8400 Lm

VIDA ÚTIL: 50000 hs

PESO: 11 Kg

DIM.: 19 cm x 14 cm x 79 cm

- 80% DE AHORRO CON LA MISMA INTENSIDAD LUMÍNICA QUE LAS LÁMPARAS DE SODIO Y HALURO.
- COMBINACIÓN PLANA DE LEDs, DISIPADOR Y CONTENEDOR, PROTEGE LA VIDA DE LOS LEDs CON UN EFICIENTE SISTEMA DE DISIPACIÓN DEL CALOR.



MANTENIMIENTO

CAMBIO DE PLAQUETA DE LEDS

Para facilitar el cambio de lámparas leds, se diseñó la plaqueta de modo tal que se deslice sobre las guías de la lámpara de aluminio y encastre en sus conectores.



4.1.6 PROCESO DE DISEÑO

En el momento en que empezamos la investigación, necesitábamos comunicar el factor diferenciador del proyecto: el envío de la energía hacia la red. Este se convertía en un importante eje de comunicación.

Mediante material reflectivo o dispositivos leds colocados en los postes queríamos indicar el flujo de energía.

A medida que fuimos avanzando sobre la propuesta y desglosando las normativas, supimos que era prácticamente imposible por una cuestión de contaminación visual, para el usuario y para la aeronavegación.

Columnas

Tras no poder emplear material reflectivo o dispositivos leds, buscamos indicarlo mediante el diseño de todo el sistema: podríamos diseñar las comunas en su totalidad.

Si bien en un primer momento parecía viable, cuando pasamos a la tabla de costos y presupuesto, instalación y colocación de postes, resultaría inviable hacer tal trabajo.

Es aquí cuando decidimos acoplarnos a las columnas de alumbrado público existentes en el mercado.

Punto de inflexión

"Windy boy" sería el dispositivo encargado de controlar el sentido del flujo de electricidad. Este inversor posee un software encargado de direccionar la energía generada hacia la lámpara o hacia la red eléctrica.

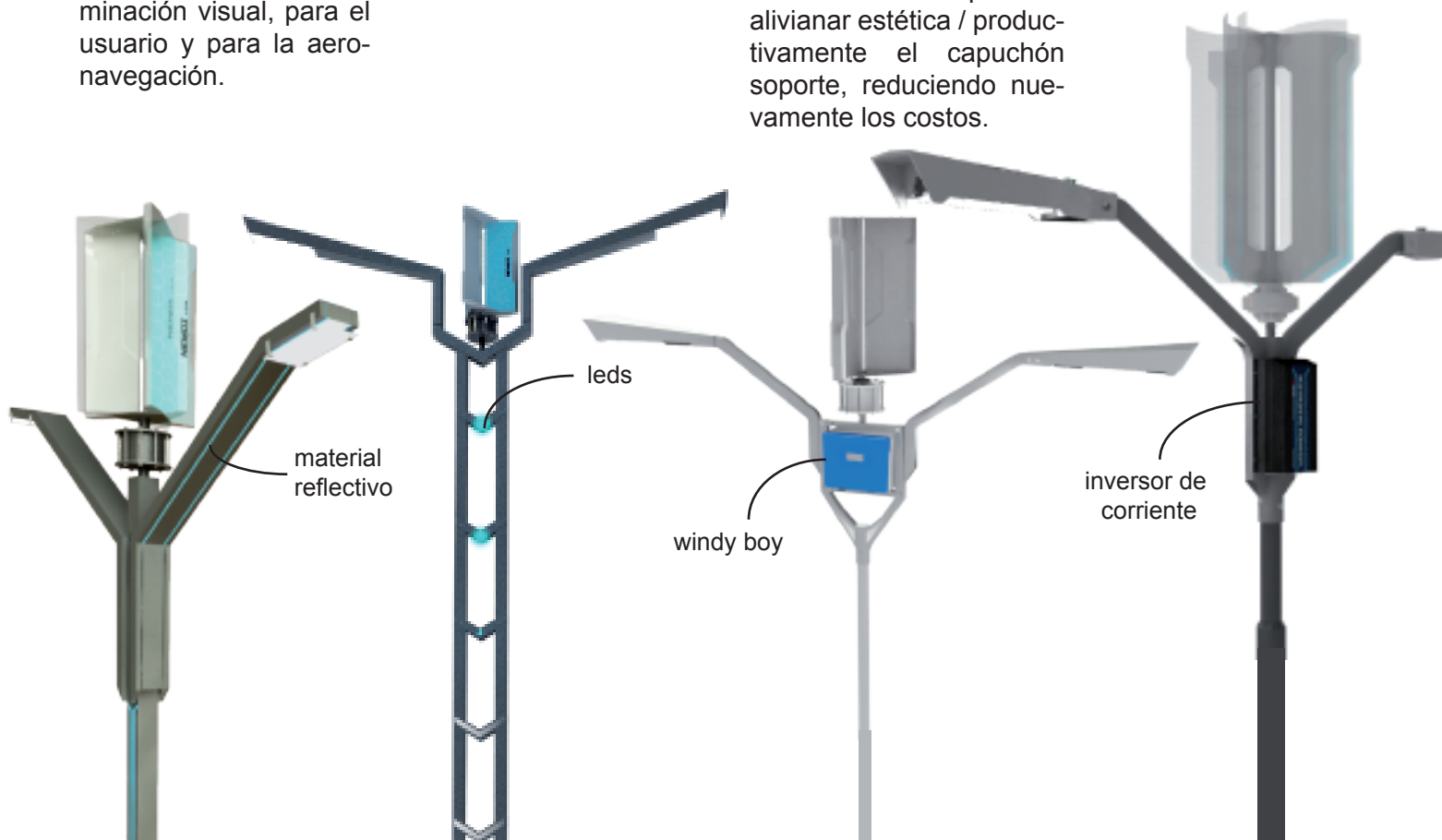
Si bien el dispositivo era ideal, se presentaba a partir de potencias muy altas para nuestro sistema, correlativamente un precio elevado que no justificaba la utilización del mismo.

Encontramos en el mercado otro inversor con funciones similares pero del 70% más económico. Este cambio nos permitió alivianar estética / productivamente el capuchón soporte, reduciendo nuevamente los costos.

Tecnología de punta

Por la envergadura del proyecto el diseño de las piezas, necesitaban del empleo de tecnologías de punta.

La inyección de aluminio en las luminarias y en las aspas sería un factor crucial para el acelerar los procesos de instalación y mantenimiento de los dispositivos, reduciendo cantidad de piezas y tornillos a emplear. Se simplificaron las operaciones mediante sistema de trabas y encastrés.



5. MARCO LEGAL

DIFICULTAD PARA IMPLANTAR EL SISTEMA

- LEY 26.190 (promulgada 2007)

A diferencia de otros países, en la Argentina la ley que habilita la contribución de energía eléctrica a la red eléctrica se encuentra promulgada. Dicha ley declara de interés nacional la generación de energía eléctrica a partir del uso de fuentes de energía renovables con destino a la prestación de servicio público como así también la investigación para el desarrollo tecnológico y fabricación de equipos con esa finalidad.

Establece como objetivo del presente régimen lograr una contribución de las fuentes de energía renovables hasta alcanzar el OCHO POR CIENTO (8%) del consumo de energía eléctrica nacional, en el plazo de DIEZ (10) años a partir de la puesta en vigencia del presente régimen.

Remunerará en hasta 0,015 \$/kWh generados por sistemas eólicos instalados y a instalarse, que vuelquen su energía en los mercados mayoristas o estén destinados a la prestación de servicios públicos.

- Si el servicio eléctrico pasa por tu casa no puedes desconectarte: te convertís en cliente cautivo pagando el abono mínimo. Esta disposición impuesta nos mantiene vinculados al prestador de servicio obligatoriamente, en este sentido nunca podremos desconectarnos de la red eléctrica y ser autónomos.

- No se encuentra normalizada la entrega de energía.

Otro de los problemas subsiguiente es que necesitamos una normativa que regule la entrega de energía a la red eléctrica, para que todos los sistemas de energías renovables devuelvan electricidad con la misma tensión, voltaje y amperaje.

- La potencia instalada actual de generación es de 21.809 MW y representa la siguiente estructura: 45 % térmico; 50% hidráulico y 5% nuclear.

6. CONCLUSIONES FINALES

Al inicio de la cursada, contábamos con un grupo de tutores avocados a la fabricación y venta de Micro-turbinas eólicas. Teníamos la idea de trabajar en un producto relacionado a la energía eólica, pero todavía no contábamos con una problemática o punto de aplicación definido. A través de la investigación, pasamos por distintos contextos y posibles escenarios, desde el rural al urbano, y diferentes tipologías de productos, como microturbinas especiales para edificios, sistemas de almacenamiento de energía, artefactos de iluminación a través de energías alternativas, etc.

Finalmente decidimos que nuestro producto sería un artefacto de alumbrado público vinculado a un aerogenerador, queríamos que se autoabasteciera de energía eólica para iluminar. La locación elegida fue la autopista, por razones explicadas anteriormente.

Un punto crucial para la definición del proyecto fue el conocimiento de que en países extranjeros existía la posibilidad de conectarse en la red eléctrica a través de los aerogeneradores, volcando la energía producida a la red a cambio de cierta remuneración. Tomamos conocimiento del estado actual dentro del país respecto a esta modalidad, y nos encontramos con un marco legal aún fuera de vigencia, pero con normas establecidas.

Cuanto planteamos la temática a desarrollar en el taller, tuvimos cierto rechazo por parte de nuestros compañeros, el tema del ahorro eléctrico no parecía tener grandes adeptos y hasta parecería de poca importancia para algunos. Con el correr del año lectivo el proyecto fue tomando curso y encaminándose.

En nuestro país el costo económico de la electricidad nunca fue un problema, pero hoy, tras las elecciones presidenciales y las nuevas políticas económicas tomadas por la Presidenta Cristina Fernandez de retirar los subsidios parecería como si el proyecto generara nuevas inquietudes en algunos compañeros. El proyecto que en un primer momento parecería a largo plazo, se presenta un poco más próximo.

Al día de la fecha, no hay indicios de cambios en la legislación que favorezca nuestro proyecto pero creemos que es cuestión de tiempo para que se preste mayor atención a las energías renovables y su provecho a nivel nacional.

Como conclusión final podemos decir que a lo largo del desarrollo de esta tesis tomamos conocimiento de esta tipología de energía alternativa, aprendimos más respecto a su potencial, de formas que no sospechábamos. Definitivamente cambió nuestra perspectiva de lo que es posible lograr a futuro, y del panorama que se avecina si las cosas se siguen dando de esta forma. La sombra de una crisis se hace sentir cada vez más cerca, por ello encontramos importante transmitir estos conocimientos a nuestros pares, demostrando que hay opciones, viables, eficientes y que no necesariamente conllevan un gasto elevado.



ANEXO

LEY 26.190

REGIMEN DE FOMENTO NACIONAL PARA EL USO DE FUENTES RENOVABLES DE ENERGIA DESTINADA A LA PRODUCCION DE ENERGIA ELECTRICA

Buenos Aires, 6 de Diciembre de 2006

Boletín Oficial, 2 de Enero de 2007

El Senado y Cámara de Diputados de la Nación Argentina reunidos en Congreso, etc. sancionan con fuerza de Ley:

ARTICULO 1º - Objeto - Declárase de interés nacional la generación de energía eléctrica a partir del uso de fuentes de energía renovables con destino a la prestación de servicio público como así también la investigación para el desarrollo tecnológico y fabricación de equipos con esa finalidad.

ARTICULO 2º - Alcance - Se establece como objetivo del presente régimen lograr una contribución de las fuentes de energía renovables hasta alcanzar el OCHO POR CIENTO (8%) del consumo de energía eléctrica nacional, en el plazo de DIEZ (10) años a partir de la puesta en vigencia del presente régimen.

ARTICULO 3º - Ambito de aplicación - La presente ley promueve la realización de nuevas inversiones en emprendimientos de producción de energía eléctrica, a partir del uso de fuentes renovables de energía en todo el territorio nacional, entendiéndose por tales la construcción de las obras civiles, electromecánicas y de montaje, la fabricación y/o importación de componentes para su integración a equipos fabricados localmente y la explotación comercial.

ARTÍCULO 4º - Definiciones - A efectos de la presente norma se aplicarán las siguientes definiciones:

- a) Fuentes de Energía Renovables: son las fuentes de energía renovables no fósiles energía eólica, solar, geotérmica, mareomotriz, hidráulica, biomasa, gases de vertedero, gases de plantas de depuración y biogás, con excepción de los usos previstos en la Ley 26.093.
- b) El límite de potencia establecido por la presente ley para los proyectos de centrales hidroeléctricas, será de hasta TREINTA MEGAVATIOS (30 MW).
- c) Energía eléctrica generada a partir de fuentes de energía renovables: es la electricidad generada por centrales que utilicen exclusivamente fuentes de energía renovables, así como la parte de energía generada a partir de dichas fuentes en centrales híbridas que también utilicen fuentes de energía convencionales.
- d) Equipos para generación: son aquellos destinados a la transformación de la energía disponible en su forma primaria (eólica, hidráulica, solar, entre otras) a energía eléctrica.

Referencias Normativas: LEY 26.093

ARTICULO 5º - Autoridad de Aplicación - La autoridad de aplicación de la presente ley será determinada por el Poder Ejecutivo nacional, conforme a las respectivas competencias dispuestas por la Ley 22.520 de Ministerios y sus normas reglamentarias y complementarias.

Referencias Normativas: LEY 22520 - TEXTO ORDENADO POR DECRETO 438/92 ARTICULO 6º - Políticas - El Poder Ejecutivo nacional, a través de la autoridad de aplicación, instrumentará entre otras, las siguientes políticas públicas destinadas a promover la inversión en el campo de las energías renovables:

- a) Elaborar, en coordinación con las jurisdicciones provinciales, un Programa Federal para el Desarrollo de las Energías Renovables el que tendrá en consideración todos los aspectos tecnológicos, productivos, económicos y financieros necesarios para la administración y el cumplimiento de las metas de participación futura en el mercado de dichos energéticos.
- b) Coordinar con las universidades e institutos de investigación el desarrollo de tecnologías aplicables al aprovechamiento de las fuentes de energía renovables, en el marco de lo dispuesto por la Ley 25.467 de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- c) Identificar y canalizar apoyos con destino a la investigación aplicada, a la fabricación nacional de equipos, al fortalecimiento del mercado y aplicaciones a nivel masivo de las energías renovables.
- d) Celebrar acuerdos de cooperación internacional con organismos e institutos especializados en la investigación y desarrollo de tecnologías aplicadas al uso de las energías renovables.
- e) Definir acciones de difusión a fin de lograr un mayor nivel de aceptación en la sociedad sobre los beneficios de una mayor utilización de las energías renovables en la matriz energética nacional.
- f) Promover la capacitación y formación de recursos humanos en todos los campos de aplicación de las energías renovables.

Referencias Normativas: LEY 25467

ARTICULO 7º - Régimen de Inversiones - Institúyese, por un período de DIEZ (10) años un Régimen de Inversiones para la construcción de obras nuevas destinadas a la producción de energía eléctrica generada a partir de fuentes de energía renovables, que regirá con los alcances y limitaciones establecidas en la presente ley.

ARTICULO 8º - Beneficiarios - Serán beneficiarios del régimen instituido por el artículo 7º, las personas físicas y/o jurídicas que sean titulares de inversiones y concesionarios de obras nuevas de producción de energía eléctrica generada a partir de fuentes de energía renovables, aprobados por la autoridad de aplicación y comprendidas dentro del alcance fijado en el artículo 2º, con radicación en el territorio nacional, cuya producción esté destinada al Mercado Eléctrico Mayorista MEM) o la prestación de servicios públicos.

ARTICULO 9º - Beneficios - Los beneficiarios mencionados en el artículo 8º que se dediquen a la realización de emprendimientos de producción de energía eléctrica a partir de fuentes renovables de energía en los términos de la presente ley y que cumplan las condiciones establecidas en la misma, gozarán a partir de la aprobación del proyecto respectivo y durante la vigencia establecida en el artículo 7º, de los siguientes beneficios promocionales:

- 1.- En lo referente al Impuesto al Valor Agregado y al Impuesto a las Ganancias será de aplicación el tratamiento dispensado por la Ley 25.924 y sus normas reglamentarias, a la adquisición de bienes de capital y/o la realización de obras que se correspondan con los objetivos del presente régimen.
- 2.- Los bienes afectados por las actividades promovidas por la presente ley, no integrarán la base de imposición del Impuesto a la Ganancia Mínima Presunta establecido por la Ley 25.063, o el que en el futuro lo complemente, modifique o sustituya, hasta el tercer ejercicio cerrado, inclusive, con posterioridad a la fecha de puesta en marcha del proyecto respectivo. Referencias Normativas: LEY 25.063 / LEY 25.924

ARTICULO 5º - Autoridad de Aplicación - La autoridad de aplicación de la presente ley será determinada por el Poder Ejecutivo nacional, conforme a las respectivas competencias dispuestas por la Ley 22.520 de Ministerios y sus normas reglamentarias y complementarias.

Referencias Normativas: LEY 22520 - TEXTO ORDENADO POR DECRETO 438/92 ARTICULO 6º - Políticas - El Poder Ejecutivo nacional, a través de la autoridad de aplicación, instrumentará entre otras, las siguientes políticas públicas destinadas a promover la inversión en el campo de las energías renovables:

- a) Elaborar, en coordinación con las jurisdicciones provinciales, un Programa Federal para el Desarrollo de las Energías Renovables el que tendrá en consideración todos los aspectos tecnológicos, productivos, económicos y financieros necesarios para la administración y el cumplimiento de las metas de participación futura en el mercado de dichos energéticos.
- b) Coordinar con las universidades e institutos de investigación el desarrollo de tecnologías aplicables al aprovechamiento de las fuentes de energía renovables, en el marco de lo dispuesto por la Ley 25.467 de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- c) Identificar y canalizar apoyos con destino a la investigación aplicada, a la fabricación nacional de equipos, al fortalecimiento del mercado y aplicaciones a nivel masivo de las energías renovables.
- d) Celebrar acuerdos de cooperación internacional con organismos e institutos especializados en la investigación y desarrollo de tecnologías aplicadas al uso de las energías renovables.
- e) Definir acciones de difusión a fin de lograr un mayor nivel de aceptación en la sociedad sobre los beneficios de una mayor utilización de las energías renovables en la matriz energética nacional.
- f) Promover la capacitación y formación de recursos humanos en todos los campos de aplicación de las energías renovables.

Referencias Normativas: LEY 25467

ARTICULO 7º - Régimen de Inversiones - Institúyese, por un período de DIEZ (10) años un Régimen de Inversiones para la construcción de obras nuevas destinadas a la producción de energía eléctrica generada a partir de fuentes de energía renovables, que regirá con los alcances y limitaciones establecidas en la presente ley.

ARTICULO 8º - Beneficiarios - Serán beneficiarios del régimen instituido por el artículo 7º, las personas físicas y/o jurídicas que sean titulares de inversiones y concesionarios de obras nuevas de producción de energía eléctrica generada a partir de fuentes de energía renovables, aprobados por la autoridad de aplicación y comprendidas dentro del alcance fijado en el artículo 2º, con radicación en el territorio nacional, cuya producción esté destinada al Mercado Eléctrico Mayorista MEM) o la prestación de servicios públicos.

ARTICULO 9º - Beneficios - Los beneficiarios mencionados en el artículo 8º que se dediquen a la realización de emprendimientos de producción de energía eléctrica a partir de fuentes renovables de energía en los términos de la presente ley y que cumplan las condiciones establecidas en la misma, gozarán a partir de la aprobación del proyecto respectivo y durante la vigencia establecida en el artículo 7º, de los siguientes beneficios promocionales:

- 1.- En lo referente al Impuesto al Valor Agregado y al Impuesto a las Ganancias será de aplicación el tratamiento dispensado por la Ley 25.924 y sus normas reglamentarias, a la adquisición de bienes de capital y/o la realización de obras que se correspondan con los objetivos del presente régimen.
- 2.- Los bienes afectados por las actividades promovidas por la presente ley, no integrarán la base de imposición del Impuesto a la Ganancia Mínima Presunta establecido por la Ley 25.063, o el que en el futuro lo complemente, modifique o sustituya, hasta el tercer ejercicio cerrado, inclusive, con posterioridad a la fecha de puesta en marcha del proyecto respectivo. Referencias Normativas: LEY 25.063 / LEY 25.924

ARTICULO 10. - Sanciones - El incumplimiento del emprendimiento dará lugar a la caída de los beneficios acordados por la presente y al reclamo de los tributos dejados de abonar, más sus intereses y actualizaciones.

ARTICULO 11. - No podrán acogerse al presente régimen quienes se hallen en alguna de las siguientes situaciones:

a) Declarados en estado de quiebra, respecto de los cuales no se haya dispuesto la continuidad de la explotación, conforme a lo establecido en las Leyes 19.551 y sus modificaciones, o 24.522, según corresponda.

b) Querellados o denunciados penalmente por la entonces Dirección General Impositiva, dependiente de la ex Secretaría de Hacienda del entonces Ministerio de Economía y Obras y Servicios Públicos, o la Administración Federal de Ingresos Públicos, entidad autárquica en el ámbito del Ministerio de Economía y Producción, con fundamento en las Leyes 23.771 y sus modificaciones o 24.769 y sus modificaciones, según corresponda, a cuyo respecto se haya formulado el correspondiente requerimiento fiscal de elevación a juicio con anterioridad a la entrada en vigencia de la presente ley y se encuentren procesados.

c) Denunciados formalmente o querellados penalmente por delitos comunes que tengan conexión con el incumplimiento de sus obligaciones tributarias o la de terceros, a cuyo respecto se haya formulado el correspondiente requerimiento fiscal de elevación a juicio con anterioridad a la entrada en vigencia de la presente ley y se encuentren procesados.

d) Las personas jurídicas, -incluidas las cooperativas - en las que, según corresponda, sus socios, administradores, directores, síndicos, miembros de consejos de vigilancia, o quienes ocupen cargos equivalentes en las mismas, hayan sido denunciados formalmente o querellados penalmente por delitos comunes que tengan conexión con el incumplimiento de sus obligaciones tributarias o la de terceros, a cuyo respecto se haya formulado el correspondiente requerimiento fiscal de elevación a juicio con anterioridad a la entrada en vigencia de la presente ley y se encuentren procesados.

El acaecimiento de cualquiera de las circunstancias mencionadas en los incisos precedentes, producido con posterioridad al acogimiento al presente régimen, será causa de caducidad total del tratamiento acordado en el mismo.

Los sujetos que resulten beneficiarios del presente régimen deberán previamente renunciar a la promoción de cualquier procedimiento judicial o administrativo con relación a las disposiciones del decreto 1043 de fecha 30 de abril de 2003 o para reclamar con fines impositivos la aplicación de procedimientos de actualización cuya utilización se encuentra vedada conforme a lo dispuesto por la Ley 23.928 y sus modificaciones y el artículo 39 de la Ley 24.073 y sus modificaciones.

Aquellos que a la fecha de entrada en vigencia de la presente ley ya hubieran promovido tales procesos, deberán desistir de las acciones y derechos invocados en los mismos. En ese caso, el pago de las costas y gastos causídicos se impondrán en el orden causado, renunciando el fisco, al cobro de las respectivas multas.

ARTICULO 12. - Se dará especial prioridad, en el marco del presente régimen, a todos aquellos emprendimientos que favorezcan, cualitativa y cuantitativamente, la creación de empleo y a los que se integren en su totalidad con bienes de capital de origen nacional. La autoridad de aplicación podrá autorizar la integración con bienes de capital de origen extranjero, cuando se acredite fehacientemente, que no existe oferta tecnológica competitiva a nivel local.

ARTICULO 13. - Complementariedad - El presente régimen es complementario del establecido por la Ley 25.019 y sus normas reglamentarias, siendo extensivos a todas las demás fuentes definidas en la presente ley los beneficios previstos en los artículos 4º y 5º de dicha ley, con las limitaciones indicadas en el artículo 5º de la Ley 25.019.

Referencias Normativas: LEY 25019

ARTICULO 14. - Fondo Fiduciario de Energías Renovables.- Sustitúyese el artículo 5° de la Ley 25.019, el que quedará redactado de la siguiente forma: Artículo 5°: La Secretaría de Energía de la Nación en virtud de lo dispuesto en el artículo 70 de la Ley 24.065 incrementará el gravamen dentro de los márgenes fijados por el mismo hasta 0,3 \$/MWh, destinado a conformar el FONDO FIDUCIARIO DE ENERGÍAS RENOVABLES, que será administrado y asignado por el Consejo Federal de la Energía Eléctrica y se destinará a:

I. Remunerar en hasta UNO COMA CINCO CENTAVOS POR KILOVATIO HORA (0,015 \$/kWh) efectivamente generados por sistemas eólicos instalados y a instalarse, que vuelquen su energía en los mercados mayoristas o estén destinados a la prestación de servicios públicos.

II. Remunerar en hasta CERO COMA NUEVE PESOS POR KILOVATIO HORA (0,9 \$/kWh) puesto a disposición del usuario con generadores fotovoltaicos solares instalados y a instalarse, que estén destinados a la prestación de servicios públicos.

III. Remunerar en hasta UNO COMA CINCO CENTAVOS POR KILOVATIO HORA (0,015 \$/kWh) efectivamente generados por sistemas de energía geotérmica, mareomotriz, biomasa, gases de vertedero, gases de plantas de depuración y biogás, a instalarse que vuelquen su energía en los mercados mayoristas o estén destinados a la prestación de servicios públicos. Están exceptuadas de la presente remuneración, las consideradas en la Ley 26.093.

IV. Remunerar en hasta UNO COMA CINCO CENTAVOS POR KILOVATIO HORA (0,015 \$/kWh efectivamente generados, por sistemas hidroeléctricos a instalarse de hasta TREINTA MEGAVATIOS (30 MW) de potencia, que vuelquen su energía en los mercados mayoristas o estén destinados a la prestación de servicios públicos.

El valor del Fondo como la remuneración establecida, se adecuarán por el Coeficiente de Adecuación Trimestral (CAT) referido a los períodos estacionales y contenido en la Ley 25.957. Los equipos a instalarse gozarán de esta remuneración por un período de QUINCE (15) años, a contarse a partir de la solicitud de inicio del período de beneficio.

Los equipos instalados correspondientes a generadores eólicos y generadores fotovoltaicos solares, gozarán de esta remuneración por un período de QUINCE (15) años a partir de la efectiva fecha de instalación.

Referencias Normativas: Ley 24.065 Art.70 / LEY 25.957 / LEY 26.093 Modifica a: Ley 25.019 Art.5 (Sustituye artículo)

ARTICULO 15. - Invitación - Invítase a las provincias y a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires a adherir a la presente ley y a dictar, en sus respectivas jurisdicciones, su propia legislación destinada a promover la producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables.

ARTICULO 16. - Plazo para la reglamentación - El Poder Ejecutivo nacional, dentro de los NOVENTA (90) días de promulgada la presente ley, deberá proceder a dictar su reglamentación y elaborará y pondrá en marcha el programa de desarrollo de las energías renovables, dentro de los SESENTA (60) días siguientes.

ARTICULO 17. - Comuníquese al Poder Ejecutivo.
BALESTRINI-PAMPURO-Hidalgo-Estrada

Desarrollo endógeno

La Dirección Nacional de Promoción (DNP) de la Subsecretaría de Energía Eléctrica (SSEE), tiene como funciones colaborar en la programación y ejecución de actividades vinculadas con el uso racional de la energía, la disseminación de nuevas fuentes de energía renovable, el desarrollo de proyectos demostrativos de nuevas tecnologías y la incorporación de oferta hidroeléctrica, según el Decreto N° 1142/ 2003, en el que se define la Estructura Organizativa del MINISTERIO DE PLANIFICACIÓN FEDERAL INVERSIÓN PÚBLICA Y SERVICIOS.

En esa dirección la SSEE se ha convertido en un promotor de la iniciativa que establece, como meta para el año 2016, que el 8% del consumo de electricidad nacional deberá ser abastecido con energías renovables, incluyendo a todas las fuentes alternativas y sólo limitando a las hidroeléctricas hasta 30MW.

El régimen establecido por la Ley 26190 de fomento al uso de las fuentes renovables, da señales iniciales hacia la concreción de proyectos de este tipo. A tal fin crea un fondo fiduciario destinado a generar una remuneración adicional a los precios de mercado e incorpora un régimen de beneficios fiscales a las inversiones.

La Secretaría de Energía suscribió en Julio de 2006 un acuerdo de adhesión a la Alianza para la Eficiencia Energética y Energías Renovables (REEEP).

En ese marco la SSEE entiende la necesidad de revisar los resultados de estudios y análisis anteriores, reestablecer contactos y actualizar la percepción que tienen los diferentes actores vinculados al tema. Esta iniciativa incorpora, además, el diseño de un modelo institucional de consulta e intercambios. Que contendrá entre otros elementos, una base de datos con información relevante, que seguramente será de su interés.

MANTENIMIENTO DEL ALUMBRADO PÚBLICO.

Hace a tareas que es necesario realizar en forma urgente para reestablecer el sistema . Se actúa ante un mal funcionamiento de alguna de las partes que componen el sistema .

Se establece como tiempo máximo para reestablecer la falla , el de 24 horas para el caso de fallas que se originan en un punto (Lámparas quemadas , fusibles quemados , fotocélula quemada , contactor o interruptor que no funciona , corto circuito en placa de conexión de columnas etc) y para el caso en que el defecto se detecte que no es en un punto , y donde se debe localizar el lugar en donde se originó la falla , se deberá tomar como máximo un plazo de 24 hs. para informar en el libro de Ordenes de servicio / notas de pedido el diagnóstico y los tiempos esperables para reestablecer el servicio .

En todos los casos , se deberán utilizar materiales de primera calidad , similares a los existentes .

1. Control del encendido y apagado: cualquiera sea el método de accionamiento, este se ajustara al horario establecido. La verificación del mismo se instrumentara a partir de recorridos periódicos preestablecidos.
2. Reparaciones inmediatas: Considerando estas, todas aquellas fallas que se encuentren registradas y comunicadas:

2.1. Lámparas: se procederá a su inmediato reemplazo en caso de verificarse su rotura, agotamiento o que se encuentre quemada.

2.2. Equipos auxiliares: toda vez que se verifique la falla de alguno de sus elementos, este será reemplazado por otro de similares características y parámetros similares.

2.3. Interruptores fotoeléctricos: serán reemplazados inmediatamente de verificarse su mal funcionamiento.

2.4. Protecciones quemadas: previa verificación de las causales que dieran origen a esta, las mismas serán repuestas.

2.5. Conductores eléctricos: se reparan de acuerdo las reglas del buen arte. Previa evaluación de las fallas que pudieran dar origen a su reparación, se regularizara su condición normal, en igual tiempo que los estipulados para los puntos precedentes.

2.6. Columnas: para los casos de desprendimientos o caídas de columnas, luminarias, etc., se procederá a su restitución.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Son tareas que hacen a prevenir fallas o a actuar sobre elementos que hacen que el sistema no funcione de una manera óptima .

1. Limpieza de luminarias: La misma se efectuara en ambas caras (interior y exterior), de acuerdo a la siguiente modalidad:

1.1. Reflector y lámpara: conservada en forma periódica con tratamiento en superficie del reflector con un paño blando o cuero de gamuza, humedecido en alcohol, bencina o kerosene, mientras que tratándose de un grado de suciedad no elevado se hará con agua caliente, y para buena limpieza de superficie muy sucia se hará con solución de parafina del 20%, en una mezcla de aguarrás y bencina (1:1), finalizando la tarea con paño blando, no utilizándose medios abrasivos ni alcalinos para la limpieza de los reflectores, mientras que la lámpara será limpiada con cepillo de cerda suave o con pincel de pelo.

1.2. Equipo auxiliar: se hará la limpieza con cepillo de cerda suave o pincel de pelo y se verificará el estado de los condensadores y se reemplazarán en caso que los mismos no se encuentren en condiciones, por otro equivalente.

1.3. Cristal refractor: el lavado será realizado con una solución jabonosa o detergente, de agua tibia, y se hará por dentro y por fuera, procediéndose al inmediato enjuague y al secado con paño limpio.

1.4. Carcasa exterior: se procederá a quitar el polvo con cepillo de cerda, enjuagándose con esponja o paño que será embebido en agua limpia, secándose luego con paño limpio. Luego de la limpieza de partes, se colocará el reflector, momento en que se verificará el estado de dispositivo de cierre, como así también el estado y conservación de la junta y el mantenimiento de la posición de enfoque de lámpara. De la misma manera, se procederá a verificar la nivelación de la luminaria y la solidez de su fijación, con reparación y cambio de aquellas partes que no funcionan correctamente.

La frecuencia de lavado de las partes componentes a los elementos de alumbrado a los que se hace

referencia en los puntos 1.1 , 1.2 , 1.3 y 1.4 será de una vez al año , salvo en los casos en que la suciedad afecte el funcionamiento de la luminaria , en cuyo caso , deberá hacerse toda vez que ello ocurra .

2. Repintado de luminarias: Considerar repintado de 50% de las luminarias existentes por año , resultando en una frecuencia de pintado por luminaria de cada 2 años .

3. Limpieza de columnas: se hará lavando toda su extensión con solución jabonosa o detergente en agua tibia, con posterior enjuague y secado. La tarea previa será la de verificación de la verticalidad y la correcta orientación del brazo. También se procederá a limpiar el tablero y se verificará la aislación del cable de derivación, como asimismo la resistencia del conductor de puesta a tierra, con una frecuencia de dos años.

4. Repintado de columnas: para realizar el trabajo de repintado de la columna, se procederá a lijar en forma suave la parte de superficie de la columna que presente su pintura en estado de normal desgaste, mientras que cuando se halle más deteriorada el lijado se hará a fondo, y luego se extenderá una mano de pintura anti óxido. Luego, se aplicarán dos manos de esmalte sintético para intemperie sobre la superficie antes tratada. Considerar repintado de 50% de las columnas existentes por año , resultando en una frecuencia de pintado por columna de cada 2 años.

5. Limpieza y repaso de elementos menores: los tableros de comando y/ o protecciones y sus correspondientes alojamientos se limpiarán y se ajustarán los elementos componentes de los comandos y protecciones, y se repondrán los elementos defectuosos. Las cajas y buzones de toma se limpiarán en su interior, se aceitarán las bisagras y los dispositivos de cierre, reemplazando aquellas partes que no funcionen satisfactoriamente. Con el mismo sistema y criterio al repintado de columnas, se realizará el de cajas y buzones de toma.

6. Cables de alimentación: mientras se realicen los trabajos descriptos en los puntos anteriores, se verificará el estado de resistencia de aislación de los conductores subterráneos de alimentación. De registrarse valores bajos, se procederá a los realizar los trabajos necesarios para normalizar la instalación.

7. Aplomado de columnas : Que por efecto del viento no tuvieran una correcta verticalidad , serán corregidas , toda vez que esto se produzca .

8. Control de nidos de insectos en bases de columnas : Se deberá actuar de modo preventivo sobre las bases de las columnas a la altura de la placa de conexión para evitar corto circuitos .

A efectos de asegurar un nivel de prestación del servicio óptimo , se deberá contar con guardia nocturna permanente .

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía

- . Philips Iluminacion “Manual de Iluminacion”
- . I Seminario Alumbrado Urbano Sustentable Y Energéticamente Eficiente.
- . Departamento de Luminotecnica Luz y Visión (DLLyV), Universidad Nacional de Tucumán – AADL Regional Cuyo – Instituto Regional de Estudio Sobre Energía FRM UTN
- . Nortelec Servicios y Montajes industriales <http://www.nortelecservicios.com.ar/empresa.htm>
- . Microturbinas catalogo <http://www.allsmallwindturbines.com/>
- . Mercado Electrico Mayorista De La Republica Argentina
http://www.cnea.gov.ar/pdfs/sintesis_mem/1_2011.pdf

Antecedentes / fabricantes

- . Relumination <http://www.relumination.com/>
- . Winds Spire Energy <http://windspireenergy.com>
- . LarryHots Energy <http://www.larryhotz.com/blog/news/colorado-energy>
- . Gogreen Alumbrado <http://www.gogreensolar.com/products/>
- . Quiet Revolution Generadores <http://www.quietrevolution.com>
- . WindSmile Generadores Daerrius <http://www.wind-smile.com/technology/features.html>
- . WindSide Generadores Savonius <http://www.windside.com>
- . WindSpire Generadores Daerrius <http://www.windspireenergy.com>

Artículos y notas periodísticas

- . <http://www.treehugger.com/files/2008/11/five-home-wind-turbines-you-can-actually-buy.php>
- . <http://diariocronica.com.ar/notas/notas.php?idnota=156371>
- . <http://www.ambiente-ecologico.com/revist65/guille65b.htm>
- . <http://thetechnologyreview.net/aerovironment-prize-copyright-intended-for-storm-energy-system.html>
- . <http://www.marketwire.com/press-release/AeroCity-Debuts-Urban-Wind-Power-Turbine-910251.htm>